

توظيف استراتيجيات الإنتاج الأنظف في تحقيق الميزة التنافسية (دراسة تطبيقية في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات - مصنع البطاريات - معمل بابل)

علاء محمد عبيد الزبيدي

عماد هاشم محمد الغريباوي

الجامعة المستنصرية / كلية الادارة والاقتصاد

alaamhamed761@gmail.com

emad_ha_moh55@gmail.com

الخلاصة

ان الزيادة الكبيرة التي طرأت على الانتاج بعد الثورة التكنولوجية واستخدام الأتمته العالية نتج عنها تزايد في حجم التلوث والنفايات والاستهلاك المفرط للمواد والطاقة، ادى ذلك الى ارتفاع تكاليف الموارد والطاقة وبالتالي اثر ذلك على الموقع التنافسي للوحدات الاقتصادية المحلية التي مازالت تعمل بالانظمة والتقنيات التقليدية رغم ان الشركات المنافسة (الخارجية) استخدمت النظم و التقنيات الحديثة ما حسن من جودة منتجاتها وخفض تكاليفها وحقق المتطلبات البيئية، الامر الذي حتم على الوحدات الاقتصادية المحلية ان تسلك نفس النهج في تطبيق النظم والتقنيات الحديثة ومن هذه النظم والتقنيات توظيف استراتيجيات الإنتاج الأنظف لتقليل التلوث والنفايات وتخفيض التكاليف ودعم ميزة تنافسية.

تهدف الدراسة الحالية الى توظيف استراتيجيات الإنتاج الأنظف الاربع (التقليص، إعادة الاستخدام، إعادة التصنيع، إعادة التدوير) للوصول الى منتج صديق للبيئة بتكاليف منخفضة ما يعزز الميزة التنافسية، وقد تم توظيف تلك الاستراتيجيات في عينة البحث (مصنع البطاريات - معمل بابل2) التابع الى الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات. توصلت الدراسة الى نتيجة مفادها إنَّ توظيف استراتيجيات الإنتاج الأنظف يقلل من التلوث والنفايات، ويحقق بيئة عمل آمنة وسليمة، وتخفيض التكاليف وتعزز الميزة التنافسية.

الكلمات المفتاحية: الإنتاج الأنظف، إعادة الاستخدام، إعادة تدوير النفايات، التقليص من المصدر

Employing cleaner production strategies to achieve competitive advantage

(Applied study in the State Company for the manufacture of cars and equipment - battery factory - Babylon factory)

Emad Hashem Mohammed

Alaa Mohammed Obaid

Al-Mustansiriya University / College of Business and Economics

Abstract

The significant increase in production after technological wealth and the use of high automation resulted in an increase in the volume of pollution, waste and excessive consumption of materials and energy, which led to a rise in the costs of resources and energy, and consequently its impact on the competitive position of local economic units that still operate with traditional systems and technologies, although companies (External) competition The use of modern systems and technologies, which improved the quality of their products, reduced their costs, and met the environmental requirements, which made it necessary for local economic units to take the same approach in applying modern systems and technologies competitive advantage.

The current research aims to employ the four cleaner production strategies (Reduce, Reuse, Remanufacture, Recycle) to reach an environmentally friendly product at low costs, which enhances the competitive advantage.

The research concluded that employing cleaner production strategies reduces pollution and waste, achieves a safe and sound work environment, reduces costs and enhances competitive advantage.

Keywords: Cleaner production, Reuse, Waste recycling, Source reduction

المقدمة

إنَّ اغلب الوحدات الاقتصادية المحلية تعاني من ضعف قدرتها في التعامل مع المعوقات التي تواجهها والمتمثلة بزيادة التلوث والنفايات وزيادة تكاليف المنتجات وهدر الموارد وعدم قدرتها على منافسة الوحدات الاقتصادية والمنتجات الاجنبية بسبب استمرارها باتباع الانظمة والتقنيات التقليدية ما استوجب منها استخدام النظم والتقنيات الحديثة اذا أرادت دعم ميزتها التنافسية. ومن هذه النظم والتقنيات استراتيجيات الانتاج الإنظف التي تسهم في الحد من التلوث والنفايات وتحسين بيئة العمل وتخفيض التكاليف وتحقيق استدامه بيئية ودعم الميزة التنافسية للوحدات الاقتصادية المحلية. وتأسيساً لما سبق قسم الباحثان الدراسة الى عدة مباحث تطرق المبحث الاول الى منهجية الدراسة ودراسات سابقة وتناول المبحث الثاني الجانب النظري بينما تناول المبحث الثالث الجانب العملي للدراسة وتناول المبحث الرابع الاستنتاجات والتوصيات.

المبحث الاول / منهجية الدراسة

1- مشكلة الدراسة

في ظل التحديات التي تواجهها الوحدات الاقتصادية المحلية من ضعف كفاءة استخدام الموارد وزيادة في نسب التلوث البيئي بسبب الانظمة والاساليب التقليدية المستخدمة من جهة ، وزيادة حدة منافسة المنتجات الاجنبية التي اصبحت تشكل تحدياً للمنتجات المحلية العراقية من جهة أخرى، أوصلها إلى مشاكل تتعلق بارتفاع تكاليف منتجاتها مقارنةً مع المنتج الاجنبي، ولذلك اصبحت هناك حاجة حتمية لاستعمال استراتيجيات وتقنيات واساليب كلفوية حديثة تعمل على تقديم منتج اخضر صديق للبيئة ينافس المنتج الاجنبي من ناحية الجودة والسعر وبالتالي تعزيز الميزة التنافسية ، ذلك لأن الانظمة الكلفوية التقليدية اصبحت غير قادرة على

مواجهة موجة التحديات المعاصرة، وفي ضوء ذلك تم تحديد مشكلة الدراسة من خلال التساؤل الاتي:
هل يمكن ان يعزز توظيف الإنتاج الإنظف في الوحدات الاقتصادية دعم الميزة التنافسية الحالية وخلق مزايا تنافسية مستقبلية؟

2- اهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:
أ. بيان المرتكزات المعرفية للإنتاج الإنظف.
ب. بيان كيفية الوصول إلى منتج صديق للبيئة من خلال توظيف استراتيجيات الإنتاج الإنظف.
ج. تقديم دراسة تطبيقية في عينة الدراسة عن كيفية توظيف الإنتاج الإنظف لتعزيز الميزة التنافسية.

3- أهمية الدراسة

تتبع أهمية الدراسة من ضرورة توظيف الإنتاج الإنظف لغرض تقديم منتجات صديقة للبيئة مع التركيز على جانب تخفيض التكاليف وذلك من خلال تحقيق إستدامة للموارد مع حماية البيئة العراقية.

4- فرضية الدراسة

تقوم الدراسة على فرضية رئيسية هي إنَّ لتوظيف الإنتاج الإنظف يسهم في رفع كفاءة العملية الانتاجية وخفض النفايات وتعزيز الميزة التنافسية.

5- مجتمع وعينة الدراسة

مجتمع الدراسة: الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات احدى تشكيلات وزارة الصناعة والمعادن العراقية.
عينة الدراسة: مصنع البطاريات- الوزيرية.

6- الحدود المكانية والزمانية للدراسة

أ. الحدود المكانية : الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/مصنع البطاريات، تم اختيار المصنع لاهميته كونه المعمل الوحيد الذي يقدم المنتج الوطني في مجال عملة.

البيئة وعلى حياة الإنسان وتقليل التأثير البيئي الناتج عن المنتجات المصنعة طوال دورة حياتها [1]، ويختلف هذا المفهوم عن مفهوم تقنيات نهاية الأنبوب end-of-pipe technology (EOPS) التي تُعنى بمعالجة وتحويل النفايات المنبعثة من عملية الإنتاج بعد تولدها ويتعامل معها كمنتج عرض [2] كما يقوم بفصل الملوثات والمواد الخطرة ومعالجتها بشكل نهائي، أو التخلص منها ودفنها بالطرق العلمية المتبعة وهو بذلك يقلل من النفايات لكن هناك بعض المؤاخذات التي تحيط به لعل أبرزها انه يتطلب تكاليف عالية للقيام بالمعالجات فضلا عن هدر موارد النفايات نفسها. [3]

تم تطوير مفهوم الانتاج الأنظف لأول مرة عام 1989 من قبل برنامج الامم المتحدة للبيئة United Nations Environment Program (UNEP) كاستجابة للاراء التي ذهبت باتجاه تخفيض التلوث والنفايات الصناعية وما تنتبناه من المعالجات ولجميع مراحل دورة حياة المنتج بهدف منع أو تقليل الأخطار التي يتعرض لها الانسان والبيئة. [4]

في عام 1998 عرّف برنامج الامم المتحدة للبيئة United Nations Environment Program (UNEP) الإنتاج الأنظف على أنه "التطبيق المستمر لإستراتيجية وقائية متكاملة تطبق على العمليات والمنتجات والخدمات سعياً وراء تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والصحة والسلامة فضلا تحقيق المنافع البيئية، لقد حدد هذا التعريف اختلافاً رئيسياً عن المفهوم السائد وذلك بمحاولة التخلي عن سياسة الحد من المخاطر التي يمكن اعتبارها إجراء غير فعال والتركيز على منع التلوث ليس فقط لتجنب الإجراءات الضارة بالبيئة، ولكن أيضاً لتعزيز الإدارة الإستراتيجية لانشطة الوحدة الاقتصادية وطريقة التفكير في كيفية المساهمة في رفاهية الإنسان في بيئة أقل تلوثاً [5].. سيتم عرض الآراء التي يتبناها الكُتاب والباحثين الرواد في هذا المجال، وكما مبين الجدول (1) والذي يعرضها حسب التسلسل الزمني لتناوله من قبل الكُتاب والباحثين.

ب. الحدود الزمانية: تمثلت الحدود الزمانية للدراسة بعام 2019 لتطبيق الدراسة وتم اختيارها لقرابها من سنة الدراسة وهي اخر سنة تم المصادقة عليها من قبل ديوان الرقابة المالية.

7- مصادر جمع المعلومات

أ. الجانب النظري: لغرض اتمام الجانب النظري من الدراسة اعتمد الباحثان على الكتب العربية والأجنبية والرسائل والاطاريح والبحوث والدوريات المتوافرة في المكتبات والجامعات والمنشورة في مواقع وشبكات الأنترنت.

ب. الجانب العملي: اعتمد الباحثان في الجانب العملي على المستندات والسجلات المحاسبية والكشوفات الكفوية والمقابلات الشخصية مع المدراء والمسؤولين والعاملين في الوحدة الاقتصادية عينه الدراسة من خلال الزيارات الى مصنع البطاريات.

8- منهج البحث: استندت الدراسة الى المنهج الاستقرائي لتغطية الإطار النظري والى المنهج الاستنباطي في الجانب العملي.

المبحث الثاني / الإنتاج الأنظف

تُعد تقنية الإنتاج الأنظف من التقنيات المعاصرة التي تهتم برسم الاجراءات الوقائية التي تدعم منع توليد النفايات من المصدر وهي بذلك تختلف عن التقنيات الاخرى في السياق ذاته كنهاية الانبوب والتي تركز على إيجاد الطرق اللازمة لتقليل ومعالجة النفايات بعد توليدها وسيتم استعراض ما تناولته الادبيات التي تعرضت لنقاش تقنية الإنتاج الأنظف وآليات التطبيق فضلا عن اهم المعوقات التي ترافق التطبيق ليسهل على الوحدة الاقتصادية العمل به.

اولاً: مفهوم و تعريفات الإنتاج الأنظف The Concept Of Cleaner Production

الإنتاج الأنظف مفهوم عام يعد احد اهم مداخل الوقاية البيئية ويهدف إلى تحسين كفاءة الموارد الطبيعية والاستعمال الفعال للطاقة وتقليل المخاطر على

جدول (1) بعض تعريفات الإنتاج الأنظف

ت	الباحث	التعريف
1	[6](Debref)	التقنيات التي تستعمل الموارد الطبيعية بأكبر قدر ممكن من الكفاءة في جميع مراحل حياتها، التي تولد منتجات ذات مكونات منخفضة الضرر أو لا يحتمل أن تكون ضارة و تقلل الإطلاقات في الهواء والماء والتربة أثناء التصنيع واستخدام المنتج.
2	[7](Hens)	تعرف UNIDO الإنتاج الأنظف بأنه التطبيق المستمر لاستراتيجية بيئية وقائية متكاملة تُطبق على العمليات والمنتجات والخدمات لزيادة الكفاءة الكلية والحد من المخاطر التي يتعرض لها الإنسان والبيئة"
3	[8](Wu & Chang)	إستراتيجية وقائية متكاملة ومستمرة تطبق على المنتجات والعمليات والخدمات، لتعزيز الكفاءة، مما يحسن الأداء البيئي ويخفض من التكاليف.
4	(SD Features, accessed) [9]	منهج وقائي لإدارة الآثار البيئية للعمليات التجارية والمنتجات، يستعمل الإنتاج الأنظف التغييرات في التكنولوجيا أو العمليات أو الموارد أو الممارسات لتقليل النفايات والمخاطر البيئية والصحية و تقليل الأضرار البيئية و استخدام الطاقة والموارد بشكل أكثر كفاءة و زيادة ربحية الأعمال والقدرة التنافسية و زيادة الكفاءة

3-بيئة عمل آمنة ومحمية:- يقلل الإنتاج الأنظف

المخاطر التي يتعرض لها العاملون اثناء ادائهم

للعمل إلى ادنى حد.

4-منتجات ملائمة للبيئة: يجب ان تكون المنتجات

النهائية للإنتاج الانظف ملائمة للبيئة قدر الامكان وفي

كل مراحل الانتاج.

في حين يرى (العوادي) إنَّ مبادئ الإنتاج الأنظف تتمثل

بالآت: [11]

1-الحذر والوقاية: لا يعني مجرد السعي لتجنب انتهاك

القانون فحسب، بل يعني أيضاً ضمان حماية

العاملين من إي اضرار على الصحة او البيئة.

2-التكامل : يتضمن تحليل دورة الحياة بشكل كامل

ومعرفة الانشطة المسببة للاضرار ووضع الحلول

المناسبة لها.

3-الشمولية أو الديمقراطية:ويضمن هذا مبدأ بطريقة ما

للعاملين والمواطنين ابداء رأيهم بالتنظيم والإنتاج

والاستهلاك.

4-الاستمرارية: الإنتاج الأنظف هو عملية مستمرة

وتنفيذها يتطلب تضافر جهود الحكومات والصناعات

والمستهلكين.

ويمكن تعريف الإنتاج الأنظف على انه

(استراتيجية لإدارة العمليات الإنتاجية توجه اولوياتها نحو

رفع الكفاءة ودعم الاستخدام الامثل للموارد الطبيعية

والطاقة في جميع مراحل دورة حياة المنتج وصولاً إلى

تقليل توليد النفايات ونتاج منتجات آمنة ومنخفضة

الضرر وصديقة للبيئة سواءً في مراحل التصنيع او

الاستخدام وتمتاز بكونها اطول عمراً ويمكن إعادة

تدويرها).

ثانياً: المبادئ الأساسية للإنتاج الأنظف

تناول الباحثون والرواد في مجال الإنتاج الأنظف سلسلة

من المبادئ الرئيسية لهذا المفهوم اذ يرى [10] إنَّ هناك

عدة مبادئ للإنتاج الأنظف هي كما يلي:

1-إزالة وتقليل الهدر:- يتضمن هذا المبدأ التخلص

من كافة الضياعات في السوائل والغازات والمواد

الصلبة.

2-انتاج خال من التلوث:- اذ يعول هذا المبدأ على

عمليات إنتاجية مثالية خالية تماما من اي انبعاثات

ملوثة.

يرى الباحثان إن مبادئ الإنتاج الأنظف على اختلاف وجهات النظر المعبرة عنها تركز على استمرار تقليل التلوث والحفاظ على الصحة من التأثيرات السلبية سواء للعاملين او للمجتمع بشكل عام، ويكون ذلك من خلال اختيار نوع المدخلات او الاستخدام الامثل للموارد والطاقة فضلاً عن اسخدام التقنيات النظيفة لإنتاج منتجات امنة عند الاستهلاك.

ثالثاً: اهداف وفوائد الإنتاج الأنظف

يهدف الإنتاج الأنظف إلى رفع كفاءة استخدام المواد الخام والطاقة والمياه والحد من النفايات والانبعاثات عند المصدر [12]، بدلاً من التعامل معها بعد ان تنتج والمساهمة في زيادة الإنتاج والإنتاجية للوحدات الاقتصادية وتتمثل الاهداف الرئيسية للإنتاج الأنظف كما ياتي [13][14]

- 1- يقلل تكاليف التشغيل وادارة النفايات.
- 2- رفع كفاءة استخدام المواد والحد من الهدر ويقلل النفايات والانبعاثات.
- 3- تقليل المخاطر على الموظفين وتحسين صحة وسلامة العمال.
- 4- رفع الوعي البيئي لمختلف الافراد العاملين في الوحدة الاقتصادية.
- 5- تحسين كفاءة تشغيل المصنع وكفاءة الطاقة وزيادة الإنتاجية والقدرة التنافسية.
- 6- استعادة المواد المهذورة والتقليل منها والتخلص من المدخلات المضرة بالبيئة.
- 7- تحسين صورة الوحدة الاقتصادية من خلال التزامها بالقوانين والتعليمات البيئية.
- 8- اثبات الامتثال البيئي للوحدة الاقتصادية وتخفيض الضرائب البيئية وتحسين العلاقة مع الهيئات المهمة بالبيئة.

يرى الباحثان إن الإنتاج الأنظف يهدف إلى جعل الانشطة الخاصة في الوحدة الاقتصادية اكثر اماناً سواء للعاملين او المستهلكين او المجتمع المحيط في الوحدة

الاقتصادية، كما يسعى لتقليل استهلاك الموارد حفاظاً على حقوق الاجيال القادمة، فضلاً عن تعزيز الموقف التنافسي للوحدة الاقتصادية من خلال رفع مستوى كفاءتها.

رابعاً: معوقات الإنتاج الأنظف:

يواجه تطبيق تقنيات الإنتاج الأنظف العديد من المعوقات سواء كانت بسبب نقص المعلومات الفنية ، او يمكن ان تكون بعض المعوقات معرفية او مؤسسية او مالية والتي تختلف من وحدة اقتصادية إلى اخرى [15] ويرى [16] إن اغلب الوحدات الاقتصادية تشترك بالمعوقات التالية:

- 1- **المعوقات المالية:** الارتفاع الكبير في تكلفة الحصول على راس المال الخارجي للاستثمار في تقنيات الإنتاج الأنظف لعدم وجود آليات لتمويل هذه الاستثمارات.
- 2- **المعوقات التقنية:** عدم امتلاك معرفة كافية في تقنيات الإنتاج الأنظف مع نقص في البنية التحتية.
- 3- **معوقات ادارية:** ضعف المعلومات المتوفرة عن الإنتاج الأنظف ووجود اخطاء في عملية توثيق المعلومات وعدم توفر موظفين متخصصين في الإنتاج الأنظف بالاضافة إلى عدم النضج في وظيفة الادارة البيئية في الوحدة الاقتصادية.
- 4- **المعوقات التشريعية:** ضعف الالتزام بالتشريعات الخاصة بالإنتاج الأنظف واستبعاده من التشريعات. اما (الخفاجي) [17] فترى إن اهم المعوقات هي:
- 1- **عدم وجود اهداف واضحة:** - لم ينجح صناع السياسة في تحديد اهداف او سياسات واضحة لتحقيق الإنتاج الأنظف.
- 2- **الوعي المحدود للوحدة الاقتصادية:** - محدودية الوعي في ادارات الوحدات الاقتصادية في كل مستويات صنع القرار حول اهمية مبادئ الإنتاج الأنظف والمزايا المصاحبة له.

المختصين المهنيين والاكاديميين تتولد لديهم مخاوف من تطبيق الإنتاج الأنظف مما يدفع الوحدات الاقتصادية إلى عدم الجدية في تنفيذ الإنتاج الأنظف.

خامساً: استراتيجيات إنتاج الأنظف **processes of**

Cleaner Strategies

تسعى الوحدات الاقتصادية وعلى نحو متزايد لأمتلاك أساليب الإنتاج المتطورة من أجل تحسين أدائها وتعتبر استراتيجيات الإنتاج الأنظف احد هذه الأساليب نظراً لدورها في تحسين الكفاءة البيئية وهذا يتم عبر مجموعة عمليات وقد اختلفت وجهات نظر الباحثين حول تحديد استراتيجيات الإنتاج الأنظف كما موضح في الجدول (2).

3- **ضعف تدريب الموظفين:** - قلة رأس المال البشري القادر على تقييم المعلومات وتحسينها ونشرها بالخاص تلك المتعلقة بممارسات الإنتاج الأنظف.

4- **التسعير غير الصحيح للموارد:** - في اغلب الاحيان تعتبر الموارد الاساسية مثل الخشب والمياه والمعادن موارد مجانية.

5- **ضعف المراقبة والتنفيذ:** - ضعف الرقابة في العديد من البلدان النامية على تنفيذ اللوائح والقوانين البيئية. يرى الباحثان ان اهم المعوقات ناشئة من عدم امتلاك معرفة واضحة لمبادئ الإنتاج الأنظف مما يولد عدم قناعة لدى الادارات والافراد العاملين والمستثمرين على حد سواء ويسبب تباين وجهات النظر بين

جدول (2) وجهات نظر الباحثين والكتاب حول استراتيجيات الإنتاج الأنظف

استراتيجيات الإنتاج الأنظف							المصدر	ت
تحسين المواد	الاسترداد	إعادة التصميم	إعادة التصنيع	إعادة الاستخدام	إعادة التوزيع	التقليل		
			√	√	√	√	[18] (Hanssen,1995)	.1
√			√			√	[19] (Mulholland,2006)	.2
				√	√	√	[20] (Aidoo,2005)	.3
				√	√	√	[12] (schaltegger,2008)	.4
	√		√	√	√	√	[21] (Fore & Mbohwa, 2010)	.5
			√	√	√		[22] (Kubota & da Rosa,2013)	.6
			√	√	√	√	[23] (Abdul-Rahman,2014)	.7
		√	√	√	√	√	[24] (Eibel ,2014)	.8
		√	√	√	√		(Madanhire & Mbohwa ,201) [25]	.9
			√	√	√	√	[26] (Krystofik, et al,2015)	.10
			√	√	√	√	[27] (Wu, et al,2016)	.11
				√	√	√	[28] (Oyenuga,2017)	.12
		√	√	√	√	√	[29] (Munoz,2018)	.13
			√	√	√	√	[7] (Hens,et al,2018)	.14
√		√	√	√	√	√	[30] (Jain,et al,2018)	.15
			√	√	√	√	[31] (Khalili, et al.,2018)	.16

			√	√	√	√	[32] (Jayasinghe, et al.,2020)	17.
			√		√	√	[33] (Kynclova et al.,2020)	18.
2	1	4	15	16	17	16	المجموع	
%11	%5	%22	%83	%89	%94	%89	النسبة المئوية	

العمليات في مكان واحد وقبل عملية إعادة التدوير مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة [34]، وقد عُرفت استراتيجيات التقليل انها تقنية تحد من استهلاك المواد الخام والطاقة وتمنع أو تقلل توليد النفايات وتحسن الإنتاجية وتزيد فوائد الوحدة الاقتصادية [35] وعرفها (Lins) انها هي استراتيجية تقلل من التأثير البيئي للوحدة الاقتصادية من خلال تقليل توليد النفايات مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتقليل التكاليف.[5]

يرى الباحثان إنَّ استراتيجيات التقليل تجعل الانبعاثات والتلوث نقطة الانطلاق في تشخيص المشكلات ورسم الخطوط العريضة لمعالجة و تقليل المواد المستخدمة والنفايات من المصدر من خلال اختيار التقنيات والمعالجات والمواد الأولية التي تقلل من التلف والانبعاثات الضارة فضلا عن صرف طاقة كبيرة بسبب انخفاض جودة المواد

5- إعادة الاستخدام Reuse:

إنَّ استراتيجيات إعادة الاستخدام تعد الأكثر شيوعاً بين استراتيجيات الإنتاج الأنظف يعاد من خلالها استخدام المنتج عدة مرات دون احداث اي تغيير عليه اي يحتفظ المنتج بالشكل الاصلي له، وإنَّ إعادة الاستخدام للمنتج لا يعني إعادة تصنيعه او إعادة تدويره انما تستخدم مباشرة في منتجات اخرى [36]. وقد عرفها (Khalifa) على انها استراتيجية لإعادة استخدام المنتجات التالفة أو أجزائها عن طريق استبدال الجزء التالف و يؤدي ذلك إلى أدنى حد من الجهد لصيانة وإعادة استخدام المنتج الاصلي إلى اقصى حد بالرغم من إنَّ المنتج النهائي قد لا يحتفظ بوظيفته الأصلية [37]. او هي العمليات التي من خلالها يتم استرداد المنتجات والمواد الخام بهدف استعمالها بعد نهاية عمرها الإنتاجي وبما يمكن ان يوفر

*النسب المئوية مقربة إلى اقرب مرتبة عشرية من الجدول السابق يلاحظ إنَّ استراتيجيات الإنتاج الأنظف التي نالت اتفاق اغلب الباحثين والكتاب الذين تم الاطلاع على ارائهم هي كما يأتي:

- 1- التقليل Reduce.
- 2- إعادة الاستخدام Reuse.
- 3- إعادة التدوير Recycle.
- 4- إعادة التصنيع Remanufacturing.

وقد حققت هذه الاستراتيجيات نسب عالية في تصنيفات الباحثين وكانت على التوالي (89% ، 89% ، 94% ، 83%)، يتفق الباحثان مع الآراءالباحثين التي تصنف استراتيجيات العمليات التي يتضمنها الإنتاج الأنظف إلى الاستراتيجيات الاربعة (Reduce, Reuse, Remanufacture, Recycle) التي يطلق عليها (4RS) تعتبر منهجية للعديد من البحوث والدراسات في هذا المجال، لما لها من دور كبير في رفع كفاءة العمليات التصنيعية والاستخدام الكفوء للموارد الأولية، والتقليل من الطاقة المستخدمة والحد من النفايات والانبعاثات الصناعية وفيما يلي عرضاً لمضمون هذه الاستراتيجيات الاربعة:

1 - التقليل (التقليل) Reduce:

وفق مفهوم هذه الاستراتيجية يتم العمل على تقليل المواد الخام مما يؤدي إلى تقليل سمية النفايات والمواد الخطرة و الملوثات التي يتم طرحها في البيئة قبل إعادة تدويرها او معالجتها او التخلص منها (33) وتؤدي استراتيجية التقليل من المصدر دوراً مهماً في رفع كفاءة العمليات التصنيعية نتيجة خفض المواد الأولية والطاقة المستعملة في العملية الواحدة وتقليل التلوث، وهذه

وكمية المخلفات الناتجة من هذه العمليات الكبيرة، وتبرز إستراتيجية إعادة التصنيع عند نهاية عمر المنتجات، وتركز على إسترداد القيمة الاقتصادية من المنتجات المستعملة لتصنيع منتجات تحمل نفس مواصفات المنتجات الاصلية لكن بأقل جودة، رغم ان عمليات المعالجة تختلف وفقاً لطبيعة المنتجات التي يتم إعادة تصنيعها[40]. وقد قَدّم عدد من الباحثين تعريفاتهم لإستراتيجية إعادة التصنيع منها هي عملية تحويل المنتجات المعمرة البالية أو المعيبة إلى منتجات جديد أو منتجات أفضل حالة من خلال عملية تفكيك المنتجات وتنظيفها وإعادة تجميعها واختبارها او هي إعادة التصنيع هي عملية صناعية يتم فيها إعادة المنتجات البالية إلى ما يشبه الجديدة من خلال سلسلة من العمليات المتكاملة. [41][42]

ويرى الباحثان ان هذه الاستراتيجية تعتمد على مواد المنتجات المستعملة التي تقوم بجمعها وتفكيكها وتنظيفها وصيانتها من التآكل والصدأ واستبدال الاجزاء التالفة ومن ثم يتم تقديمه كمنتج جديد، وتمتاز هذه الاستراتيجية بتوفيرها للمواد ولكن بشكل اقل من الاستراتيجيات السابقة لاحتياجها إلى زيادة في العمل فضلاً عن توفيرها للتكاليف وتحقيق الارباح الجيدة للوحدات الاقتصادية.

كما إن هذه الاستراتيجيات الأربعة تعرف بـ(4Rs) وتقدم مجموعة حلول من خلال منع او تقليل الهدر في استهلاك الموارد والطاقة او من خلال اعادة استعمال المنتجات لتحقيق اقصى استفادة أو اعادة تدويرالمواد لتقليل الجهد والطاقة المبذولة في سبيل استخلاص هذه المواد او إعادة تصنيعها والاستفادة من الاجزاء الصالحة منها للحفاظ على الموارد والطاقة مما يؤدي إلى تخفيض التكاليف والنفايات وتعزيز الميزة تنافسية.

فرص جيدة للاستفادة من المواد والمنتجات مرة اخرى [38]. ويرى الباحثان إن إستراتيجية إعادة الاستخدام تعد من اهم والوسائل الفعالة لتنفيذ الإنتاج الأنظف حيث تقوم بتغيير مسار المواد الخطي إلى تدفق دائري يساهم في استعمال المواد لاكثر من مرة وكل ما كان ذلك ممكناً فضلاً عن كونها تقلل من الهدر والضياح في الطاقة، و ينبغي ان يتم اخذ العمر الإنتاجي في نظر الاعتبار عند تنفيذ إعادة الاستعمال، كما إن هذه الإستراتيجية تساعد على توفير تكاليف الشراء للمواد الاولية وتقلص من كمية النفايات الصناعية.

3- إعادة التدوير Recycle:

مفهوم إعادة التدوير يعتمد على توافر نفايات كافية ممكن إعادة تدويرها وذلك لتقليل الاعتماد على المواد الخام مما يقلل من التلوث لأن إعادة التدوير يتطلب طاقة اقل من استخلاص المواد الخام [39]، كما إن إستراتيجية إعادة التدوير تعد من أكثر الأنشطة المعتمد عليها لتقليل التأثير البيئي واستعادة المواد المكونة للمنتجات (مواد التي يمكن اعادة تدويرها) لصنع منتجات بنفس خصائص المنتجات الاصلية [38]، ومن تعريفاتها إنها عملية ميكانيكية يمر بها المنتج لتغيير شكله والغرض منها تحويله إلى منتج جديد يتم العمل به عندما إعادة تدويره. [32]

يرى الباحثان إن إستراتيجية إعادة التدوير تحقق للوحدة الاقتصادية العديد من الفوائد منها تقليل إستهلاك المواد الخام من خلال اعادة تدويرها مما يقلل من تكاليف الإنتاج وتكاليف التخلص من تلك النفايات، كما ان اعادة التدوير للمواد يقلل من الطاقة المستخدمة لأستخلاص تلك المواد.

4- اعادة التصنيع (Remanufacturing)

ظهرت إستراتيجية إعادة التصنيع نتيجة انتشار المخاوف البيئية في اغلب الصناعات، وعلى جميع المستويات والمراحل لدورة حياة المنتجات، وذلك بسبب كبر حجم الموارد الطبيعية المستخدمة اثناء التصنيع

سادسا: الميزة التنافسية

1- مفهوم الميزة التنافسية

تمثل الميزة التنافسية مجموعة من الخصائص التي تنفرد بها الوحدة الاقتصادية وتميزها من الوحدات الاخرى مما يحقق لها موقفاً تنافسياً قوياً تجاه مختلف الاطراف، وقد عرف (porter) الميزة التنافسية بأنها الميزة التي تتحقق بمجرد توصل الوحدة الاقتصادية إلى اكتشاف طرائق جديدة أكثر فاعلية من تلك التي يستعملها المنافسون حيث يكون بمقدورها تجسيد هذا الاكتشاف ميدانياً بما يحقق طموحاتها [43]، كما عرف (Manuela) بانها خلق كفاءات متميزة وموقع تنافسي يضع الوحدة بمعزل عن المنافسين مما يمنحها الأفضلية في السوق [44]، وقد عرف (Munas & Arun) الميزة التنافسية على أنها القدرة على الحصول على مركز متفوق في السوق على حساب منافسيها الذين يعملون في الصناعة نفسها [45]. ويرى الباحثان ان الميزة التنافسية هي عبارة عن مجموعة والقدرات التي تملكها الوحدة الاقتصادية و لا تملكها الوحدات الاخرى والتي تمكنها من التميز عن الوحدات المنافسة الحالية والتي تمكنها من اشباع رغبات زبائنها وانعكاس ذلك على تعزيز الحصة السوقية والربح في الوقت نفسه.

2- القوى المؤثرة في الميزة التنافسية:-

يشير (Porter) إلى خمس قوى تؤثر في الميزة التنافسية للصناعة تتمثل بـ (دخول منافسين جدد، وتهديد المنتجات البديلة، وقوة مساومة للزبائن، وقوة مساومة للموردين، والمنافسة بين الوحدات الاقتصادية في الصناعة الحالية)، إذ يعتمد الموقف التنافسي للوحدة الاقتصادية في الصناعة على هذه القوى الخمس ومن خلال تحليلها تتمكن الوحدة الاقتصادية من حماية نفسها عبر اختيار نهج يميزها. يمثل أي تحول محتمل في واحدة أو أكثر من القوى الخمسة مؤشراً للوحدة الاقتصادية لإعادة تحليل نفسها وفاقاً للصناعة والسوق [46]. وفيما يأتي بيان لهذه القوى التنافسية الخمس :

أ. المنافسة داخل الصناعة : يشير مدخل المنافسة

بين المتنافسين الحاليين إلى الشدة التي تتنافس بها الوحدات الاقتصادية فيما بينها [47] والتي تتضرر ربحيتها كلما كان التنافس كبير داخل الصناعة وقد تقوم الوحدات الاقتصادية ببعض التدابير للحفاظ على حصتها السوقية مثل تخفيض الاسعار وإدخال منتجات جديدة وخدمات اعلانية وتحسين الخدمات، وتتأثر شدة المنافسة بـ(معدل نمو الصناعة، تخزين التكاليف الثابتة، عدد الوحدات الصناعية المتنافسة، والتمايز، وحواجز الخروج من السوق، وكلفة الفرصة البديلة). [48]

ب. خطر دخول منافسين جدد: تسعى الوحدات

الاقتصادية إلى وضع حواجز تحول من دون دخول منافسين جدد إلى السوق، منها الإفادة من وفورات الحجم، وارتفاع كلفة رأس المال في بعض الصناعات، وارتفاع تكاليف التمويل التي قد تتحملها اي وحدة لجذب الزبائن وتحويلهم إليها، لان دخول منافسين جدد إلى الصناعة وحصولهم على ثقة الزبائن قد يقلل من الحصة السوقية للوحدة ويخفض من ربحيتها. [49]

ج. تهديدات المنتجات البديلة: تمثل المنتجات البديلة

خطراً على الوحدات الاقتصادية لانها تلبى احتياجات الزبائن نفسها التي تلبىها المنتجات الاصلية للوحدة الاقتصادية، ويكون خطر تلك المنتجات كبيراً كلما اقتربت منتجاتها من إشباع رغبات الزبائن، وللد من هذا التهديد يجب على الوحدة الاقتصادية الاستثمار في البحث والتطوير لزيادة التمايز في منتجاتها او تقليل التكاليف أو اللجوء إلى خفض الاسعار مما قد يقلل من ربحيتها. [50]

د. قوة مساومة المجهزين :هي القدرة التي يمتلكها

المجهزون في التحكم بالاسعار والتي تتوقف على:

[51]

أ. استراتيجية قيادة الكلفة: هذه الاستراتيجية مجموعة الأنشطة التي تستهدف انتاج السلع وتقديم الخدمات بتكاليف اقل من منافسيها وذلك من دون التأثير في جودة او خصائص المنتجات التي تجذب الزبائن وتحقق رغباتهم، ان الوحدات الاقتصادية التي تطبق هذه الاستراتيجية تميل إلى انتاج كميات كبيرة للحفاظ على حصتها ومنافذها السوقية وفتح منافذ جديدة لتعويض انخفاض اسعارها، ويتطلب تنفيذ هذه الاستراتيجية الاستغلال الامثل للموارد والطاقة واستخدام تقنيات ذات كفاءة عالية.[54]

يرى الباحثان إن استراتيجية قيادة الكلفة يمكن تطبيقها في الوحدات الاقتصادية التي تتمكن من خلال عمليات البحث والتطوير لتقليل تكاليفها مما يعطيها مرونة في وضع السعر المناسب وكسب حصة سوقية كبيرة تمكنها من تعزيز ارباحها وتوفير لها الحماية من المنافسين الحاليين والمرتبين.

ب. استراتيجية التمايز: تعتمد استراتيجية التمايز على المنافسة من خلال تقديم منتج او خدمة مميزة اي يُعدّ الزبون منتجها او خدماتها فريدة ومميزة عما يقدمه المنافسون ويكون مستعداً للدفع مقابل منتجاتها بالرغم من ارتفاع سعرها، وتتمثل هذه الميزة بالعلامة التجارية او السمعة الجيدة او عبر استخدام تكنولوجيا حديثة، ويتطلب استخدام هذا النوع من الاستراتيجيات مهارات عالية في هندسة القيمة للمنتجات وعاملين ذي خبرة وكفاءة عاليتين و مهارات تسويقية، وتوافر هذه الاستراتيجية الحماية للوحدة الاقتصادية من المنافسين بسبب ولاء الزبون للمنتج مما يقلل من من قوة مساومة الزبائن والمجهزين على الاسعار نتيجة صعوبة المنافسة.

ويلحظ الباحثان ان هذه الاستراتيجية يمكن ان يتم العمل بها عند ما تكون الوحدات الاقتصادية قادرة على توفير منتج ذي مواصفات فريدة من نوعها تلبى رغبات الزبون بغض النظر عن السعر، لكن كلما كان

1. مقدار ما تمتلكه الوحدة الاقتصادية من اهمية لدى المجهز.
2. اهمية المنتج لدى الوحدة الاقتصادية.
3. اهمية الزبون ومدى الاستجابة له.
4. مدى توافر المواد الاولية الاصلية والبدلية.
- هـ. قوة مساومة الزبائن:

يؤثر الزبائن في قرارات الوحدة الاقتصادية من خلال ما يمتلكونه من قدرة في الضغط على تخفيض الاسعار او للحصول على جودة اعلى او خدمات اكثر وذلك من خلال الاتي:[52]

- أ- القوة الشرائية الكبيرة التي يمتلكونها وتؤثر في قرارات الوحدة في تخفيض السعر او تحسين الجودة.
- ب- مشاركة الوحدة الاقتصادية في انتاج السلعة من خلال ما يطرحونه من آراء تؤثر في قرارات الوحدة.
- ت- اذا كانت منتجات الوحدة الاقتصادية نمطيه تتأثر بقرارات الزبون.
- ث- امتلاك الزبائن لمعلومات عن تكاليف عن المنتج.

ويرى الباحثان أن تأثير القوى التنافسية الخمس يختلف من وحدة اقتصادية لأخرى ومن صناعة إلى أخرى، والسبب يعود إلى التنوع والاختلاف في منتجات واهداف الوحدات الاقتصادية، وتتجلى اهمية تحليل القوى التنافسية بكونها وسيلة تستطيع الوحدة الاقتصادية من خلالها وضع الإستراتيجية التنافسية التي تناسبها لتقادي تأثير هذه القوى ولتعزيز موقعها التنافسي .

3- أنواع الاستراتيجيات التنافسية :-

ينبغي على الوحدات الاقتصادية ان تسعى إلى تحسين وضعها التنافسي وموقعها في الأسواق وللقام بذلك تحتاج إلى الإستراتيجية الملائمة مع البيئة المحيطة بها، وقد صنف بورتر ثلاث استراتيجيات تنافسية (إستراتيجية قيادة الكلفة،و إستراتيجية التمايز،و إستراتيجية التركيز)والآتي بيانها عرض لهذه الاستراتيجيات:[53]

السعر اقرب للاسعار السائدة في السوق و المنتج متميز كانت الميزة التنافسية اقوى.

ج. **استراتيجية التركيز** : تركز هذه الاستراتيجية في تحقيق اهدافها بكفاءة وفاعلية اعلى من المنافسين الاخرين من خلال انتاج منتج معين يستهدف أما مجموعة معينة من الزبائن او سوق تنافسي معين داخل احد قطاعات الصناعة، وتتم هذه الاستراتيجية عن طريق التركيز على انتاج منتجات بسعر منخفض او عن طريق تصنيع منتجات متميزة يمكن ان تحقق ولاء الزبون لمنتجاتها وخدماتها في القطاع المستهدف.[55]

مما سبق يمكن القول ان استراتيجية التركيز يتم اتباعها عندما لا تكون موارد الوحدة الاقتصادية كافية فتقوم الوحدات الاقتصادية بتغطية سوق معين او زبائن معينين عندما يكون هناك تفاوت كبير في حجم الربحية للقطاعات في الصناعة نفسها.

نلاحظ ان استراتيجية قيادة الكلفة تحاول تغطية السوق بالكامل من خلال تخفيض الاسعار مع المحافظة على الجودة، بينما استراتيجية التمايز تستهدف السوق على سعته من خلال تميز منتجها بميزات فريدة من نوعها، اما استراتيجية التركيز فهي تستهدف جزءاً من السوق وتنافس في تمايز المنتج والسعر او الاثنين معاً .

كما يمكن القول ان الخيار الناجح بين الاستراتيجيات الثلاثة هو ذلك الخيار الذي يحقق ميزة تنافسية للوحدة الاقتصادية من خلال ملائمتها لظروفها ويمكنها من التغلب على القوى الخمس لبورتر ويزيد من مبيعاتها ويحقق لها ربحية جيدة مما يزيد من فرص بقائها وزيادة حصتها السوقية.

سادساً: **تعزيز الميزة التنافسية باستخدام استراتيجيات الانتاج الانظف**

يرى الباحثان ان استراتيجيات الانتاج الانظف الاربعة (4Rs) تساهم بشكل كبير في الحد من التلوث والنفايات من خلال تقليل النفايات من المصدر

ومعالجة المتبقي منها من خلال استراتيجيات اعادة التصنيع واعادة الاستخدام واعادة التدوير الامر الذي يحقق اقصى استفادة من الموارد ما يخفض من تكاليف الحصول على المواد الاولية فضلا عن توفير تكاليف التخلص من تلك النفايات ويقلل من الرسوم والغرامات التي تفرض بسبب عدم مطابقتها للمواصفات والمتطلبات البيئية مما يحسن من صورة الوحدة الاقتصادية وينعكس على رضا الزبائن عن أنشطة الوحدات الاقتصادية التي لا تسبب الضرر للبيئة وذلك يعزز الميزة التنافسية لتلك الوحدات والتي يصعب تقليدها بسبب تكاليفها المنخفضة ما يزيد من فرص بقاء تلك الوحدات اكبر فترة ممكنة في السوق.

الفصل الثالث/الجانب التطبيقي

أولاً: **نبذة تعريفية عن مجتمع الدراسة الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات**

تأسست الشركة العامة لصناعة البطاريات بموجب القانون رقم (91) لسنة 1969، وفيما يخص مصنع البطاريات فقد أُسس في عام 1975 كجزء من مصلحة نقل الركاب، وقد تم دمجها مع الشركة العامة لصناعة البطاريات بعد تأسيسه و برأس مال قدره (530,000,000) خمسمائة وثلاثون مليون دينار، وفي 10/ 8/ 2015 تم دمجها مع (الشركة العامة لصناعة السيارات والشركة العامة للصناعات الميكانيكية) وبأسم الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات، وهي احدى الشركات التابعة الى وزارة الصناعة والمعادن والمتخصصة حالياً في الصناعات الهندسية بمعظم نشاطاتها الصناعية ، وبلغ رأس مال الشركة (4,095,665,000) ديناراً عراقياً [56] ، حيث تضم الشركة حالياً اربعة معامل وكما يأتي:-

1- **مصنع الأبدان والمعدات الثقيلة**: الذي تأسس عام 1969 لانتاج اجزاء الآلات والمعدات والجرارات الزراعية.

- 2- مصنع الصناعات الميكانيكية: والذي تأسس عام 1969 لانتاج الآلات والمعدات الزراعية والجرارات وانظمة الري بالرش.
- 3- مصنع البطاريات(عينة الدراسة): الذي تأسس عام 1975 بعد دمج قسم البطاريات السائلة مع قسم البطاريات الجافة.
- 4- مصنع السيارات والعجلات التخصصية : الذي تأسس عام 1976 ، وتخصص في انتاج الشاحنات والحافلات.
- ويضم مصنع مصنع البطاريات (عينة الدراسة) المعامل الآتية:
- 1- معمل بابل (1): (والمعمل طور التأهيل في عام 2019.
- 2- معمل بابل (2): ينتج حالياً كافة انواع البطاريات.
- 3- معمل النور: متوقف بشكل تام عن الانتاج وتم اعلانه كفرصة استثمارية وهو الان في طور التأهيل.
- 4- مسبك الرصاص: يقوم المسبك بإعادة تدوير البطاريات المستهلكة.
- ثانياً: الواقع البيئي للمصنع (عينة الدراسة)
- ينتج (معمل بابل 2) بطاريات الرصاص الحامضية ، والتي تتكون من الآتي:
- الرصاص السباتكي الذي يستخدم في صب المشبكات والموصلات والاقطاب وبعض الاخرى.
- الرصاص النقي المستخدم في عملية تحضير اوكسيد الرصاص
- مواد كيميائية اخرى مستخدمة في عملية الانتاج
- مادة العوازل التي تعزل الالواح عن بعضها
- البلاستيك الذي يستخدم في صنع الصناديق والاغطية والسدادات وبقية الاجزاء البلاستيكية
- المحلول الحامضي ويمثل (35% حامض + 65% ماء).
- ويترشح عن انتاج البطاريات مجموعة من النفايات تختلف من حيث الكثافة والحجم تبعاً للملوث، ويمكن تقسيم هذه المخلفات الى ثلاثة انواع هي كالاتي:-
- 1-مخلفات غازية: تشمل الغازات الناتجة عن تفاعلات العملية الانتاجية والأبخرة الحامضية والذرات المتطايرة كغبار.
- 2-الملوثات السائلة: وتضم السوائل الناتجة عن غسل الالواح والليخ وتنظيف الاقطاب ونواتج الشحن.
- 3-الملوثات الصلبة: وتشمل المواد الناتجة عن رفض بعض الاجزاء او عن تلف المواد اثناء التحضير وخصوصاً اثناء تحضير اوكسيد الرصاص ونتيجة هذه العمليات فان ما يترشح من مخلفات تكبد المصنع تكاليف كبيرة ينبغي التخلص منها اوتقليل اثارها البيئية.
- ثالثاً: بيان الطاقة الانتاجية لمعمل بابل 2
- ويضم معمل بابل 2 (269) عاملاً موزعين بين اقسام المعمل وكما موضح في الجدول (3).

جدول (3) اعداد العاملين وتوزيعهم في معمل 2

عدد للعاملين الفعلي	الاقسام
10 عامل	الدائرة الفنية
43 عامل	صب المشبكات
32 عامل	الليخ - الواح الرصاص
54 عامل	الشحن والتقطيع
11 عامل	صب أقطاب وموصلات
27 عامل	البلاستيك

العوازل	15 عامل
التجميع	77 عامل
المجموع	269 عامل

مهام هذا المعمل انتاج بطاريات الرصاص السائلة الحامضية بسعاتها المختلفة (A55، A60، A75، A90، A135، A150، A180) والجدول (4) يبين الطاقة الانتاجية لعام 2019.

جدول (4) الطاقة الانتاجية للمعمل عام 2019

المنتج / المصنع	وحدة القياس	الطاقة التصميمية (1)	الطاقة المتاحة (2)	الطاقة المخططة (3)	كمية الانتاج المتحقق (4)	نسبة الانتاج المتحقق الى الطاقة التصميمية = (1÷4)	نسبة الانتاج المتحقق الى الطاقة المتاحة = (2÷4)	نسبة الانتاج المتحقق الى الطاقة المخططة = (3÷4)
بطارية سائلة	بطارية قياسية	257000	168000	46500	5127	%1.99	%3.05	%11.03

يبين الجدول (4) ان نسب الانتاج متدنية حيث بينت ان نسبة الانتاج المتحقق الى الطاقة التصميمية بلغ (1.99%) اما نسبته الى الطاقة المتاحة بلغت (3.05%) اما نسبته الى الطاقة المخططة فهي (11,03%) وهذه النسب تعكس مدى التلؤ في الانتاج، والجدول (5) يبين تكاليف المواد المستخدمة في عملية انتاج البطارية القياسية حجم A60 .

جدول (5) تكاليف المواد المستخدمة في الانتاج (المبالغ بالدينار)

النسبة	تكلفة المواد	المواد المكونة للبطارية السائلة حجم A60
%22.50	3356	الرصاص السباتكي
%24.45	3650	الرصاص النقي
%9.9	1479	مواد كيميائية اخرى *
%14.14	2112	مادة العوازل
%10.73	1600	البلاستيك
%10.05	1500	مواد تعبئة وتغليف
%6.54	978	مواد احتياطية
1.69	250	العلامة
%100	14925	مجموع المواد

بنسبة (10,05%) فيما شكلت نسبة المواد الكيميائية الاخرى (9.9%) فيما بلغت نسب المواد الاحتياطية العلامة التجارية على التوالي (6.54، 1.69) %، تمثل هذه النسب الاقل بين تكاليف المواد المكونة للبطارية القياسية سعة A60.

رابعا: تطبيق الانتاج الانظف في عينة الدراسة

1- أهم الانتقادات الموجهة للمصنع:

بعد عرض نبذة تعريفية للمصنع عينة الدراسة والتطرق للواقع البيئي للمصنع والتعرف على الامكانات البشرية له

*المواد الكيميائية المستخدمة في عملية اللبخ (ماء مقطر، حامض الستريك، كبريتات الباريوم، الكاربون، الانتيوموني).

من الجدول (5) يتضح ان اكبر نسبة في تكاليف المواد المستخدمة في انتاج البطارية القياسية هي مادة الرصاص التي بلغت في الرصاص السباتكي اكثر من (24%) وفي الرصاص النقي اكثر من (22%) تليها الاداة العازلة بنسبة (14.14%) ثم البلاستيك بنسبة (10.73%) تليه مواد التعبئة والتغليف

توليد بعض الإيرادات التي تتحقق نتيجة التصرف في تلك النفايات وكالاتي:

أ. استراتيجية التقليل: Reduce

اثناء تتبع سير العمل والمشاهدات والمقابلات الشخصية مع المدير والمهندسين في المعمل، تم تشخيص العديد من النفايات الصلبة التي تم تحديدها بنسبة 7% من المواد الداخلة في الانتاج يمكن لاستراتيجية التقليل معالجة ما يعادل 4% منها وهي تلك الناتجة بسبب انقطاع التيار الكهربائي في المصنع وتأخر تشغيل المولدات، حيث يؤدي ذلك التأخير الى تصلب مادة اوكسيد الرصاص المستخدم في عملية اللبخ وتلفها وما يتطلب استبدالها، ويمكن التخلص من هذه المشكلة من خلال شراء جهاز تشغيل اوتوماتيكي بتكلفة مقدارها 8000000 دينار ويعمر انتاجي عشر سنوات وربطه بالمولدات الخاصة بالمعمل لتفادي الانقطاع في الطاقة الكهربائية، ولبيان الجدوى الاقتصادية من الشراء تم احتساب تكاليف المواد المهذورة والموضحة في الجدول (5) السابق وكالاتي:

1- سيتم احتساب كلفة المواد الداخلة في عملية اللبخ (والتي تستخدم اوكسيد الرصاص سريع التلف) للبطارية الواحدة وكالاتي

كلفة المواد المستخدمة = رصاص سبائكي + رصاص نقي + مواد مختلفة

$$= 3356 + 3650 + 1479 = 8485 \text{ دينار}$$

2- اعداد جدول لاستخراج اجمال تكاليف التالف من البطاريات وكما موضحفي الجدول (6) الآتي:

والطاقة الانتاجية التصميمية والمتاحة والمخططة والمتحققة سيتم تسليط الضوء على النشاط التصنيعي للمعمل واهم المعوقات التي تواجهه، ويوضح الجدول (4) انخفاض كبير في كميات الانتاج المتحققة مقارنة بالطاقة المتاحة او المخططة. كما يوضح الجدول (5) ارتفاع تكاليف وكميات المواد المستخدمة في العمية الانتاجية والتي تفوق ما يحتاجه المنتج من مواد اولية بسبب الهدر الكبير في المواد والناتج على شكل نفايات، كما تسببت زيادة الاجزاء المرفوضة من قبل السيطرة النوعية لعدم مطابقتها للمواصفات المعملية ما نتج عنه هدر في الطاقة والوقت فضلا عن زيادة المواد التالفة، وهذا يعكس عدم مقدرة ادارة المصنع على معالجة النفايات ما أثر سلبا على توجهات ورغبات الزبائن نحو منتجاته، اما داخل المعمل لم توفر الادارة بيئة عمل مناسبة في قاعاته بسبب ضعف التهوية مما سبب تاثير على صحة العاملين فضلا عن عدم توفير وحدات تنقية للهواء داخل قاعات الانتاج وبالتالي عدم السيطرة على الابخرة والغازات السامة في قاعات المعمل والتي قد تتسرب الى البيئة المحيطة أيضاً.

2- المعالجات المقترحة للمصنع:

بعد الزيارات المتكررة للمصنع عينة الدراسة والاطلاع على سير العمل ومقابلة العديد من المسؤولين والعاملين في المصنع يقترح الباحثان تطبيق استراتيجيات الانتاج الانظف الاربعة (4Rs) التي تعنى بتقليل النفايات وتوفير تكاليف التخلص من تلك النفايات فضلا عن

جدول (6) اجمالي تكاليف التالف من البطاريات

اجمالي التكاليف (1)	نسبة التالف (2)	كلفة المواد التالفة (3) = (2×1)	عدد البطاريات لمنتجة لعام 2019 (4)	اجمالي تكاليف التالف (4×3)=5
8485 دينار	4%	339.4 دينار	*5127 بطارية	1740103 دينار

ثم يتم مقارنة ذلك مع كلف استرداد الجهاز التي يتم احتسابها وفق المعادلة لآتة:

كلفة استرداد جهاز التشغيل الاوماتيكي = كلفة الجهاز / عدد سنوات الاشتغال

$$= 800000 / 10 = 80000$$

من خلال اعتماد استراتيجية التقليل من المصدر، تتم المفاضلة بين شراء جهاز تشغيل الكتروني بكلفة (800000) سنوياً ويخفض التلث المقدر بنسبة (4%) والذي بلغ (1740103) دينار سنوياً مما يخفض من النفايات وكذلك يحسن استخدام الطاقة ويقلل من استهلاك المواد الاولية من خلال تقليل النفايات وكما موضح بالجدول(7).

جدول (7) بيان التكاليف الموفرة من استراتيجية التقليل (المبالغ بالدينار)

ت	التفاصيل	المبلغ
-1	اجمالي تكاليف المواد التالفة لكل الانتاج	1740103
-2	كلفة استرداد جهاز التشغيل الاوماتيكي(السنوية)	800000
	ما سنحصل عليه من تخفيض للتكاليف سنويا	940103

العاملين والمجتمع المحيط بالمصنع الآثار السلبية التي تنتج عن تلك الملوثات، كما تجنب المصنع المسائلة القانونية من الجهات الرقابية.

2- معالجة النفايات السائلة

من خلال ادخال المياه المستخدمة في العملية التصنيعية في احواض وازضافة بعض المواد الكيميائية اليها لترسيب الرصاص الموجود في السوائل التي تم تجميعها داخل احواض معدة لهذا الغرض المزودة بمرتجات تساعد على سحب الرواسب وبعد ذلك يتم معادلة الماء بأضافة بعض المحاليل القاعدية له بعد ان يتم تثقيته من الشوائب العالقة به، وبعد الاطلاع على سجلات المصنع اتضح ان كمية الماء المستهلك في **معمل بابل 2** بلغت 8496 م³ وبتكاليف 2124000 دينار(بحسب ميزان الكلف التفصيلي)، كما تبين ان نسبة كمية الماء التي يمكن إعادة استخدامها تقدر بـ70% من كمية الماء الكلية كما ان سعر مادة (هيدروكسيد الصوديوم) المضافة التي ترسب الملوثات بالتفاعل معها وتقدر تكلفتها بـ(50 دينار) للمتر المكعب، ولأحتساب اجمالي تلك التكاليف نضرب كمية الماء المعاد استخدامها في كلفة المتر المكعب الواحد وحسب المعادلة التالية:

$$= 424800 = 50 \times 8496 \text{ دينار}$$

ولأجل احتساب تكاليف وكمية المياه التي يتم توفيرها عبر اعادة الاستخدام من خلال المعادلة الاتية:

ان تطبيق استراتيجية التقليل يخفض من توليد النفايات بنسبة 4% من اجمالي المواد الداخلة في عملية اللبخ الامر الذي يجنب المعمل تكاليف اضافية للتخلص من النفايات او تكاليف إعادة استخدامها وما يرافقه من انبعاثات ضارة وملوثات للبيئة، فضلا عن تحقيق تخفيض في التكاليف بمقدار **940103 دينار**.

ب. استراتيجية إعادة الاستخدام: Reuse

من خلال ملاحظة العمل والمقابلة الشخصية مع مسؤول وحدة البحث والتطوير وكذلك الاطلاع على ما يسببه المعمل من النفايات (غازية، سائلة، صلبة) سيتم معالجة وإعادة استخدام تلك النفايات بما يوفر بيئة خالية من النفايات .

1- معالجة النفايات الغازية

تتم معالجة النفايات الناتجة من عمليات التصنيع بواسطة تصميم جهاز لسحب الأبخرة من خلال مد شبكة انابيب تربط لهذا الغرض في جميع اجزاء المصنع التي يتم فيها توليد نفايات وبعد ذلك تمرر على عدد من الفلاتر لتنتقية الهواء، هذه الفلاتر مزودة بمراوح لعمل دوامات هوائية لتلتصق ذرات الغبار والابخرة في سطح الفلاتر ثم ترسب بطريقة فقد الضغط بسبب ايقاف المراوح مع وجود جهاز يعمل على ارتجاج الفلاتر ثم يتم ترسيب الى اسفل الجهاز بفعل الجاذبية بعد ذلك يتم جمع تلك الذرات ليعاد استخدامها، رغم ان الكميات التي يتم إعادة استخدامها قليلة وغير مهمة من وجهة نظر اقتصادية لكنها مهمة بيئياً لمعالجتها الملوثات التي تطرح في الهواء وتجنيب

رفض بعض اجزاء المنتج التي لا تطابق المواصفات العملية والتي تقدر 3% من كمية المواد الداخلة في العملية الانتاجية التي تتولد بسبب رفض بعض اجزاء المنتج التي لا تطابق المواصفات العملية، لأحتساب تكاليف من خلال ضرب كمية المواد التي يمكن استعادتها وهي (المواد الداخلة في عملية اللبخ) مضافاً لها كمية مواد البلاستيك في نسبة النفايات المتولدة وكما يأتي

كلفة المواد الاولية الداخلة في الانتاج = رصاص سبائكي + رصاص نقي + مواد مختلفة + البلاستيك
 $10085 = (1600 + 1479 + 3650 + 3356)$
 كلفة النفايات للبطارية الواحدة = كلفة المواد الاولية الداخلة في الانتاج \times في المتبقي من نسبة النفايات الصلبة = $10085 \times 3\% = 302.55$
 كلفة اجمالي النفايات الصلبة للبطاريات = كلفة النفايات للبطارية الواحدة \times الكمية المنتجة في عام 2019
 $5127 \times 302.55 = 1,551,173$ دينار تقريبا
 بعد احتساب اجمالي قيمة النفايات السائلة والصلبة يتم أحتساب التكاليف التي ينفقها المسبك لاعادة صهر النفايات وفصل المكونات عن بعضها واعادة استخدامها كمواد اولية للمصنع وفي هذا الجانب اكد السيد مدير المصنع والمهندسين المقيمين في المعمل ومديرة التخطيط ان تكاليف اعادة تصنيع المواد او تدويرها في المسبك يبلغ 20% من تكاليف المواد او البطاريات المرسله للمسبك والجدول (8) يبين تكاليف المعالجة والكلف الموفرة جراء إستراتيجية اعادة التصنيع:

جدول (8) احتساب المبالغ المصروفة على اعادة استخدام النفايات والتكاليف الموفرة(المبالغ بالدينار)

التكاليف	التفاصيل
1305078	تكاليف النفايات السائلة
1,551,173	تكاليف النفايات الصلبة التي يمكن إعادة استعمالها
2,856,251	مجموع تكاليف النفايات
571,250	تكاليف معالجة النفايات ($20\% \times 2,856,251$)
2285001	اجمالي المبالغ الموفرة

كلفة المياه التي تم إعادة استخدامها = (كلفة المياه المستخدمة $\times 70\%$) - كلفة المواد الكيميائية المضافة
 $424800 = (2124000 \times 70\%) -$
 1062000 دينار.

بلغت المبالغ التي يمكن استردادها من اعادة استخدام الماء (1062000) دينار كما جنببت المعمل الغرامات البيئية التي كانت ستلحق به لو قام باطلاق النفايات في المجاري وان إعادة استخدام الماء يعد خطوة كبيرة في مجال مكافحة التلوث وتحقيق استدامة في الموارد.

اما المواد الراسبة في الاحواض يتم سحبها واعادة استخدامها مرة اخرى، وأكد المهندسون في الشعبة الفنية ان نسبة النفايات الموجوده في السوائل تمثل 3% من كمية المواد الداخلة في العملية الانتاجية، ولإحتساب تكاليف النفايات السائلة يتم ضرب كمية المواد الداخلة في العملية الانتاجية في نسبة النفايات من العملية الانتاجية وكما مبين في المعادلة التالية:

كلفة النفايات في البطارية الواحدة = كلفة المواد الداخلة في عملية اللبخ \times نسبة النفايات
 $254.55 = 3\% \times 8485$ دينار.

اجمالي تكاليف النفايات السائلة من البطاريات = كلفة النفايات في البطارية الواحدة \times عدد البطاريات المنتج لعام 2019
 $1305078 = 254.55 \times 5127$
 دينار. تكاليف ترسيب ومعالجة تلك النفايات لا يتم احتسابها كونها تم احتسابها عند معالجة واعادة استخدام مياه المصنع.

3- معالجة النفايات الصلبة يتم جمع النفايات والتي لم يتم تلافيتها في استراتيجية اعادة التقليل والمتولده بسبب

من الجدول (8) يتضح ان المبلغ الذي يمكن توفيره من تطبيق استراتيجية اعادة الاستخدام يبلغ (2285001) فضلا عن تحقيق بيئة خضراء آمنة لا تلحق الضرر بالإنسان .

والجدول (9) يوضح اجمالي المبالغ التي يتم توفيرها من تطبيق استراتيجية اعادة الاستخدام

** تكاليف معالجة النفايات=اجمالي النفايات × 20%

جدول (9) المبالغ الموفرة من تطبيق استراتيجية اعادة الاستخدام (المبالغ بالدينار)

ت	التفاصيل	المبلغ
1	اجمالي المبالغ الموفرة من اعادة استخدام المياه	1062000
2	اجمالي المبالغ الموفرة من اعادة استخدام النفايات السائلة والصلبة	2285001
	المجموع	3,347,001

من التكاليف المنتج، وللمفاضلة بين قرار اعادة الاستخدام

واعادة التصنيع فان قرار اعادة الاستخدام يستلزم الاتي:

تحول البطارية التي تم رفضها من قبل الزبائن التي كلفتها 31857 دينار الى مواد اولية بقيمة 10085 دينار مع تحمل تكاليف اعادة الاستخدام والبالغة 2017** دينار ولإحتساب التكاليف التي يتم استردادها من البطارية المرفوضة يتم طرح تكاليف اعادة الاستخدام من تكاليف المواد التي تم استخلاصها للبطارية الواحدة ثم بعد ذلك يضرب الناتج من عملية الطرح في عدد البطاريات المسترجعة ووفق المعادلة الآتية.

التكاليف المستردة من استراتيجية إعادة استخدام = (تكاليف المواد التي تم استعادتها - تكاليف اعادة الاستخدام) × (عدد البطاريات المرفوضة).
= (10085 - 2017**) × 1019 = 8221292 دينار.

اما عند اعادة تصنيع البطاريات فيتم استرداد التكاليف من خلال عملية اصلاح البطارية بتكاليف لا تزيد عن 10% من قيمة البطارية وفي كثير من الاعطال هي اقل من ذلك ولتشجيع الزبائن على شراء تلك البطاريات يتم بيعها بسعر اقل 7% من السعر المعلن بذلك تكون التكاليف المتكبدة من هذه الاستراتيجية هي كما يلي (تكاليف الصيانة يمكن احتسابها عن طريق ضرب التكاليف الكلية للبطارية بنسبة تكاليف الصيانة) ووفق المعادلة الآتية :

ج. استراتيجية إعادة التصنيع Remanufacturing:

بعد الأطلاع على سجلات شعبة التسويق لعام 2019 اتضح ان عدد البطاريات التي تم استرجاعها من الزبائن بسبب وجود اعطال بلغ 1019 بطارية والتي تم استلامها بعد فحصها من قبل المختصين في وحدة خدمات مابعد البيع في فترة الضمان، اما اسباب العطل فتتوزع بين دائرة كهربائية مفتوحة او دائرة قصيرة او لوجود تنفيس بسبب سوء كيس الغطاء ولإن اعداد البطاريات المرفوضة كبير حيث بلغت نسبته * 20% تقريبا من الانتاج لذا يقترح الباحثان اعادة تصنيع تلك البطاريات من خلال استبدال الجزء التالف او اجراء بعض الصيانة عليها واعادة بيعها مع تخفيض في اسعار البيع بدل من اعادة استخدامها من خلال ارسالها الى المسبك لإستخلاص موادها الاولية ففي حالة ارسالها الى المسبك لإعادة استخدامها أولاً يتم هدر كافة الاعمال التي اجريت عليها عند التصنيع ثم يتم تكبد تكاليف جراء عملية اعادة استخلاصها البالغة 20% من تكلفتها بعد ذلك يتم اعادة تصنيعها للمعمل كمواد اولية ليتم اعادة جميع خطوات الانتاج عليها، ان اعادة صيانة البطارية بتطبيق استراتيجية اعادة التصنيع من خلال تشخيص الخلل وارسالها الى القسم المعني لإعادة اصلاحها وبيعها بسعر اقل من اسعار مثيلاتها 10% حسب راي شعبي البحث والتطوير والتسويق لتشجيع الاقبال عليها ما يقلل من التلوث الناتج بسبب الانبعاثات ويرشد استخدام الطاقة والموارد ويخفض

والمعدات في المعمل الاندثار نتيجة ساعات التشغيل الاضافية.

ولاحتساب المبالغ التي توفرها هذه الاستراتيجية تطرح المبالغ المستردة من اعادة الاستخدام من المبالغ المستردة من اعادة التصنيع ووفق المعادلة الاتية:

المبالغ الموفرة من تغيير الاستراتيجية = المبالغ المستردة من اعادة التصنيع - المبالغ المستردة من اعادة الاستخدام = 26,647,869 - 8221292 = 18,426,577 دينار. ومن هنا يتضح ان استخدام استراتيجية اعادة التصنيع ستوفر مبالغ اكثر بمقدار 18,426,577 دينار من استراتيجية اعادة الاستخدام التي يتم اتخاذها في المعمل كما انها تسهم في تخفيض التلوث قدر المستطاع.

د. استراتيجية اعادة التدوير Recycle

لغرض تطبيق استراتيجية اعادة التدوير يتم الاعتماد على البطاريات التي يتم اعادتها من الدولة التي تقوم بمقايضة البطاريات المستعملة لأخذ مكانها بطارية جديدة وقد بدأ يضعف هذا النوع من المقايضة بعد اطلاق بيع السكراب الموجود في الوزارات والدوائر التابعة للدولة بيع تجاري بعد صدور قرار مجلس الوزراء المرقم (42) لسنة 2017 حيث تسبب هذا القرار بشبه توقف المسبك الذي كان يزود معمل بابل 1 وبابل 2 بمادة الرصاص النقي والرصاص السباتكي (المصدر الشعبة التجارية وشعبة التخطيط) ولتطبيق هذه الاستراتيجية يقترح الباحثان:

1- اعادة تدوير البلاستيك الموجود في المعمل حيث تم تقدير كمية هذا البلاستيك بما يقارب 70 طن ما عرض صحة وسلامة العاملين الى المخاطر، ولمعالجة هذه النفايات يجب فتح خط لاعادة تدوير البلاستيك، وبعد الاطلاع على اسعار الخطوط الانتاجية لاعادة تدوير نفايات البلاستيك واختيار احدهم وبطاقة انتاجية (500طن متري) وبكلفة شراء 90 مليون دينار ويعمر انتاجي 18 سنة لاحتساب كلفة استرداد الخط الانتاجي يتم اسخدام المعدلة التالية

تكاليف صيانة البطارية الواحدة = اجمالي تكاليف البطارية × نسبة تكاليف صيانة البطارية

$$= 31857 \times 10\% = 3186 \text{ دينار.}$$

يتكبد المصنع التكاليف الناشئة عن تخفيض الاسعار بنسبة 7% ويمكن احتساب هذه التكاليف من خلال ضرب سعر البيع المعلن في نسبة التخفيض ووفق المعادلة الاتية:

$$\text{التكاليف التي يتكبدها المصنع من تقليل الاسعار} = \text{سعر البيع المعلن} \times \text{نسبة التخفيض في سعر البيع} = 36000 \times 7\% = 2520.$$

وبعد ذلك يتم جمع تكاليف اعادة التصنيع من خلال جمع مبلغ التكاليف التي يتحملها المعمل من تخفيض الاسعار مع تكاليف تصليح البطاريات وكالاتي :

$$\text{(تكاليف استراتيجية اعادة التصنيع)} = 3186 + 2520 = 5706 \text{ دينار.}$$

والاحتساب المبالغ المستردة من استراتيجية اعادة التصنيع يتم طرح تكاليف تطبيق استراتيجية اعادة التصنيع على البطاريات من تكاليف البطارية المسترجعة او المرفوضة ثم يضرب ذلك الناتج بعدد البطاريات المسترجعة ووفق المعادلة الاتية:

$$* \text{(عدد البطاريات المسترجع (المرفوض)} \div \text{عدد البطاريات المنتج)} \times 100\% = (5127/1019) \times 100\% = 20\%.$$

$$** \text{(تكاليف اعادة استخدام = تكاليف المواد} \times 20\% = 10085 \times 20\% = 2017.$$

التكاليف المستردة = (تكاليف البطارية - تكاليف استراتيجية اعادة التصنيع) × عدد البطاريات المسترجعة او المرفوضة = (5706-31857) × 1019 = 26,647,869. ومن المعادلة السابقة يتضح ان اعادة التصنيع توفر اكبر قدر من التكاليف كما تتميز ايضا بقلة العمليات. التشغيلية مما يساهم بتقليل التلوث والحفاظ على صحة العاملين كما يجنب الالات

كلفة الاسترداد = كلفة شراء الخط الانتاجي ÷ العمر الانتاجي له.

$$= 90000000 \div 18 = 5000000 \text{ دينار،}$$

ولأجل احتساب كلفة البلاستيك المستخدم في العملية الانتاجية من خلال ضرب كلفة الكمية المستخدمة في البطارية الواحدة في عدد البطاريات المنتج خلال عام 2019 ووفق المعادلة الآتية:

جدول (10) الجدوى الاقتصادية

المبلغ بالدينار	التفاصيل
8203200	كلفة الكمية المستخدمة من البلاستيك (سنوياً)
5000000	كلفة استرداد خط اعادة التدوير البلاستيك (سنوياً)
3203200	لمبالغ الموفرة من اعادة التدوير للبلاستيك

يقدر عدد البطاريات التي يتم الحصول عليها بهذا السعر بـ 150 الف بطارية سنوياً هو ما يكفي لسد حاجة معمل بابل 2 عينة الدراسة وتجهيز جزء من المواد الأولية لمعمل بابل 1 الذي تم افتتاح خط جديد فيه عام 2021 بطاقة 500 الف بطارية، كما يمكن ان توفر هذا الخطوة مردود مالي ايضا فضلاً عن تقليلها للتلوث وحفاظها على البيئة ولاحتراب قيمة المواد المعاد تدويرها مثل الرصاص والبلاستيك وغيرها من المواد والتي بلغت تكاليفها بـ *10085 دينار في حين يبلغ السعر المقترح لشراء البطارية 7500 دينار، كما بلغت تكاليف اعادة التدوير للبطارية 2017** دينار، سيتم احتساب الوفورات المالية من هذا الاقتراح وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\text{اجمالي التكاليف الموفرة} = [\text{قيمة المواد الاولية} - (\text{تكاليف شراء} + \text{تكاليف اعادة التدوير})] \times \text{عدد البطاريات المشتراة} = [10085 - (7500 + 2017)] \times 150000 = 85,200,000.$$

يبلغ اجمالي المبالغ الموفرة من مقترح اعادة تدوير البطاريات 85,200,000 دينار فضلاً عن الحفاظ على الموارد عبر اعادة تدويرها وتقليل التلوث حيث تم معالجة النفايات السائلة والغازية والصلبة.

ان استخدام استراتيجيات اعادة التدوير على مادة البلاستيك يوفر في العام الواحد تقريباً (3203200) دينار، وان كمية الخزين الموجود في ساحة المسبك يكفي المعمل لعدة سنوات كما بالامكان توسيع خط المعمل الانتاجي واستغلال النفايات المتوفرة في البيئة من البلاستيك مثل علب البلاستيكية وخصوصاً عبوات الزيوت والمواد الكيميائية وقد اكد تقرير منظمة الصحة العالمية ان عملية تدوير النفايات البلاستيكية اكثر اماناً في البطاريات (تقرير منظمة الصحة العالمية 2017).

2- فتح منافذ لشراء البطاريات المستعملة مقابل سعر معين بدل نظام المقايضة الحالي المتمثل بمقايضة عدد من البطاريات المستهلكة ببطارية جديدة لأتاحة الفرصة للزبائن لاعادة البطاريات لمستعملة عند شراء بطارية لنفس المنفذ الذي اشترى منه البطارية الجديدة خصوصاً اذا كان ذلك مقابل مبلغ من المال، وقد تم اقتراح سعر 7500 دينار للبطارية القياسية سعة A60 ليسهل بذلك جمع البطاريات المستهلكة بعد استخدامها لتقليل التلوث الذي يسببه المنتج بعد استخدامة للتقليل من مخاطر اعادة تدويرها من قبل جهات غير الرسمية وبطرق بدائية، بذلك يكون المنتج المقدم من قبل المعمل يحقق متطلبات البيئة الخضراء.

والجدول (11) يوضح اجمالي التكاليف التي توفرها استراتيجية اعادة التدوير.

الجدول(11) اجمالي التكاليف الموفرة من استراتيجية اعادة التدوير(المبالغ بالدينار)

ت	التفاصيل	المبلغ
1	المبالغ الموفرة من اعادة تدوير البلاستيك	3203200
2	المبالغ الموفرة من اعادة تدوير البطاريات	85,200,000
	المجموع	88,403,200

بعد ان تم تطبيق استراتيجيات الانتاج الانظف للحد من الاثار البيئية الناتجة عن تولد الانبعاثات والنفايات وتوليد بيئة نظيفة وآمنة على صحة وسلامة العاملين واستغلال الموارد بشكل أمثل من خلال معالجة وتدوير وإستخدام النفايات، وإعادة استخدام المياه ، فضلا عن ذلك يتم تخفيض تكاليف الإنتاج وكما موضح في الجدول (12).

الجدول(12) اجمالي الموفر من الاستراتيجيات الانتاج الانظف(المبالغ بالدينار)

ت	التفاصيل	المبلغ
1	استراتيجية التقليل	940103
2	استراتيجية اعادة الاستخدام	3,347,001
3	استراتيجية اعادة التصنيع	18,426,577
4	استراتيجية اعادة تدوير	88,403,200
	المجموع	111,116,881

الإنتاج الأنظف يسهم في رفع كفاءة العملية الانتاجية وخفض النفايات وتعزيز الميزة التنافسية.
*تم احتسابها في استراتيجية اعادة الاستخدام.
**تكاليف اعادة التدوير 20% من كلفة المواد المستخلصة.

لأحتساب نسبة التخفيض في التكاليف يتم أولاً احتساب تكاليف الانتاج لعام 2019 من خلال ضرب كلفة البطارية الواحدة في عدد البطاريات المنتجة في عام 2019 ووفق المعدلة الآتية:

اجمالي تكاليف الانتاج لعام 2019 = كلفة البطارية × عدد البطاريات المنتجة في عام 2019

$$163,330,839 = 5127 \times 31857 =$$

لأحتساب نسبة التخفيض في التكاليف يتم تقسيم مبلغ التخفيض على اجمالي تكاليف الانتاج لعام 2019 ووفق المعادلة الآتية:

نسبة التخفيض في التكاليف = (مبلغ التخفيض ÷

اجمالي تكاليف الانتاج لعام 2019) × 100%

$$= (163,330,839 \div 111,116,881) \times 100\% = 68\%$$

بعد توظيف استراتيجيات الانتاج الانظف تم الحد من التلوث والنفايات وتحقيق بيئة عمل مناسبة وآمنة للعاملين كما تم تحقيق الاستخدام الامثل للموارد فضلاً تخفيض التكاليف بنسبة 68% بذلك تتحقق فرضية البحث وهي ان توظيف

المبحث الرابع / الاستنتاجات والتوصيات

يتضمن هذا المبحث اهم الاستنتاجات والتوصيات التي توصل اليها الباحثان:-

اولاً: الاستنتاجات:-

1- ان توظيف الانتاج الانظف يخفض من الانبعاثات ويقلل من النفايات الناتجة ويزيد من كفاءة العمل ويحافظ على المواد الخام والطاقة ويزيد من نسب الاستفادة من تلك المواد لاعادة استخدامها اكثر من

4- توجيه المبالغ التي تم الحصول عليها من توظيف الانتاج الإنظف في تطوير واستبدال الآلات والمعدات القديمة بأخرى تتميز بتكنولوجيا عالية لتقليل الوقت والطاقة اللازمة للعمل وتحسين جودة المنتج .

المصادر

1. Scarazzato, T., Panossian, Z., Tenório, J. A. S., Pérez-Herranz, V., & Espinosa, D. C. R. (2017). A review of cleaner production in electroplating industries using electrodialysis. *Journal of Cleaner Production*, 168, 1590-1602.
2. Frondel, Manuel, Jens Horbach, and Klaus Rennings. "End-of-pipe or cleaner production? An empirical comparison of environmental innovation decisions across OECD countries." *Business strategy and the environment* 16, no. 8 (2007): 571-584.
3. Yarime, Masaru. "From end-of-pipe technology to clean technology: effects of environmental regulation on technological change in the chlor-alkali industry in Japan and Western Europe." (2003).
4. Nilsson, Lennart & Persson, Per Olof & Rydén, Lars & Darozhka, Siarhei & Zaliauskiene, Audrone, (2007), "Cleaner Production Technologies and Tools for Resource Efficient Production", Book 2 in a series on Environmental Management, Baltic University Press
5. Lins, P. S., Cunha, R. D. A., Kiperstok, A., Rapôso, Q., e Silva, Á. L. R., & César, S. F. (2020). Opportunities for Cleaner Production (CP) Using Process Flow Analysis: Case Study of a Furniture Manufacturer in the City of Palhoça (SC, Brazil). *Sustainability*, 12(3), 863.
6. Debref, R. (2018). *Environmental Innovation and Ecodesign: Certainties and Controversies*. John Wiley & Sons.
7. Hens, L., Block, C., Cabello-Eras, J. J., Sagastume-Gutierrez, A., Garcia-

مرة ما يحقق الاستخدام الأمثل للموارد وبالتالي يخفض من تكاليف الحصول عليها.

2- ان عدم توفر معلومات كافية عن استراتيجيات الانتاج الإنظف حال دون تطبيقه من قبل الوحدات الاقتصادية لكون مفهوم التقنيات التي تراعي الجانب البيئي ارتبط خطأ بالامتة العالية ومبالغ التمويل الكبيرة ما حال دون دراستها بشكل جدي كخيارات استراتيجية ممكن ان تجد حلول جذرية للوحدات الاقتصادية.

3- ان توظيف استراتيجيات الانتاج الإنظف في المصنع عينة البحث حقق بيئة آمنة وقلل من مخاطر العمل وجنب الادارة المساءلة الادارية والقانونية من الجهات الرقابية.

4- ان استخدام استراتيجيات الانتاج الإنظف قلل من المخاطر البيئية من خلال تقليل الانبعاثات وخفض توليد النفايات وانتج منتج صديق للبيئة ووفر تكاليف بمقدار 111,116,881 دينار .

ثانياً: التوصيات

1- تشكيل لجنة من القسم الفني وادارة الاقسام الانتاجية والقسم المالي وادارة المصنع لبحث تطبيق الافكار البيئية ومعالجة الملوثات الصلبة والسائلة والغازية ومعالجة الهدر في الموارد وان تمنح اللجنة التي تسهل انجاز عملها.

2- التوجه الى معالجة كافة انواع النفايات المتولدة من المصنع لتحسين الواقع البيئي وللاستفادة من المردود المالي الذي يمكن ان توفره عميات المعالجة للنفايات اذا ما طبقت عليها استراتيجيات الانتاج الإنظف.

3- ينبغي ان يقوم المعمل بشراء الآلات والمعدات والاجهزة التي تسهم بشكل كبير في تقليص الوقت والطاقة عند العمليات التشغيلية وتخفيض المواد المستخدمة في الانتاج من خلال تخفيض النفايات الناتجة عن المصنع.

18. Hanssen, O. J. (1995). Preventive environmental strategies for product systems. *Journal of Cleaner Production*, 3(4), 181-187.
19. Mulholland, K. L. (2006). Identification of cleaner production improvement opportunities. John Wiley & Sons.
20. Aidoo, R. (2005). Waste management in offices: a case study of the Norfolk and Norwich University Hospital. School of Environmental Science. Norwich, University of East England.
21. Fore, S., & Mbohwa, C. T. (2010). Cleaner production for environmental conscious manufacturing in the foundry industry. *Journal of engineering, design and technology*.
22. Kubota, F. I., & da Rosa, L. C. (2013). Identification and conception of cleaner production opportunities with the Theory of Inventive Problem Solving. *Journal of Cleaner Production*, 47, 199-210
23. Fahzy Abdul-Rahman, (2014), Reduce, Reuse, Recycle: Alternatives for Waste Management, College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, New Mexico State University January
24. Eibel, D. (2014). Green Manufacturing An essential success factor in a globalized world
25. Madanhire, I., & Mbohwa, C. (2014). Cleaner production framework for an beverage manufacturing company. *Industrial and Manufacturing Engineering*, 11.
26. Krystofik, M., Wagner, J., & Gaustad, G. (20¹⁵). Leveraging intellectual property rights to encourage green product design and remanufacturing for sustainable waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 97, 44-54.
27. Wu, P., & Low, S. P. (2016). *Lean and Cleaner Production*. Springer-Verlag Berlin An.
28. Oyenuga, A. A., Bhamidimarri, R., & Researcher, P. D. (2017). Upcycling ideas for sustainable construction and Lorenzo, D., Chamorro, C., ... & Vandecasteele, C. (2018). On the evolution of "Cleaner Production" as a concept and a practice. *Journal of cleaner production*, 172, 3323-3333.
8. Wu, J., & Chang, I. S. (2020). *Environmental Management in China: Policies and Institutions*. Springer Nature.
9. Kynclova, P., Upadhyaya, S., & Nice, T. (2021). Composite index as a measure on achieving Sustainable Development Goal 9 (SDG-9) industry-related targets: The SDG-9 index. *Applied Energy*, 265, 114755
10. Johor, Skudai, (2012), "INTRODUCTION TO CLEANER PRODUCTION", Universiti Teknologi Malaysia.
11. العوادي، امير غانم وادي، (2016)، " المرونة الانتاجية ودورها في تحقيق فلسفة الانتاج النظيف وفق مدخل المسؤولية الاجتماعية للشركات دراسة تطبيقية لأراء عينة من العاملين في الشركة العامة للسمنت العراقية"، اطروحة دكتوراه في علوم ادارة الاعمال، كلية الادارة واقتصاد/ جامعة كربلاء
12. Ombis, L. O. (2012). Managing plastic waste in urban Kenya: niche innovations in production and recycling.
13. Schaltegger, S., & Bennett, M. (2008). *Environmental management accounting for cleaner production*. Springer
14. Santos, F. F., Queiroz, R. D. C. S. D., & Almeida Neto, J. A. D. (2018). Evaluation of the application of Cleaner Production techniques in a dairy industry in Southern Bahia. *Gestão & Produção*, 25(1), 117-131.
15. Aspjanov, Almaz A., (2004), "DEVELOPMENT OF CLEANER PRODUCTION STRATEGIES FOR THE KYRGYZ REPUBLIC", thesis Master of Engineering, Asian Institute of Technology, School of Environment Resources and Development ,Thailand
16. Chavalparit, O. (2006). Clean technology for the crude palm oil industry in Thailand.
17. الخفاجي، رسل سعد عبد حسن، (2020)، " مستوى تطبيق نظام الإدارة البيئية وفق المواصفة الدولية ISO14001:2015: واثره في تحقيق استراتيجية الإنتاج النظيف" رسالة ماجستير في العلوم المحاسبية/ الجامعة التقنية الوسطى.

- for the food industry." In *The Interaction of Food Industry and Environment*, pp. 1-34. Academic Press, 2020.
37. Khalifa, S. (2013). *Implementing Flow Processing with Product End of Life Remanufacturing*
38. Henriques, E., Pecas, P., & Silva, A. (Eds.). (2013). *Technology and manufacturing process selection: The product life cycle perspective*. Springer Science & Business Media.
39. Karlsson, E., & Karlsson, A. (2020). *Green Supply Chain Practices for a Consumer Health business in the UK market-The implications of implementing Green Packaging*.
40. عواد، هدى طارق، (2020)، تأثير استراتيجيات التصنيع الأخضر في الأداء التنافسي للمنظمة دراسة تحليلية مقارنة في منطقتين صناعيتين) رسالة مقدمة الى مجلس الكلية التقنية الإدارية/ بغداد لنيل درجة الماجستير التقني في تقنيات إدارة العمليات.
41. Liu, W., Zhang, J., Jin, M., Liu, S., Chang, X., Xie, N., & Wang, Y. (2017). Key indices of the remanufacturing industry in China using a combined method of grey incidence analysis and grey clustering. *Journal of cleaner production*, 168, 1348-1357.
42. Liu, Bomin, Dingjiang Chen, Wenji Zhou, Nabil Nasr, Tao Wang, Shanying Hu, and Bing Zhu. "The effect of remanufacturing and direct reuse on resource productivity of China's automotive production." *Journal of Cleaner Production* 194 (2018): 309-317.
43. Porter: Micheal, "Competitive Advantage", New York free press, 1985.
44. Manuela, P. G. C. , (2019)" The impact of supply chain management processes on competitive advantage and organizational performance", Master's Degree in Corporate Management student, Shanghai University [SHU], China the Strategic Journal of Business demolition waste management: Challenges, opportunities and boundaries. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 6(3).
29. Munoz-Villamizar, A., Santos, J., Viles, E., & Ormazábal, M. (2018). Manufacturing and environmental practices in the Spanish context. *Journal of Cleaner Production*, 178, 268-275.
30. Jain, K. P., Pruyn, J., & Hopman, H. (2018). Strategic guidance based on the concept of cleaner production to improve the ship recycling industry. *Environment Systems and Decisions*, 38(2), 250-260.
31. Khalili, N. R., Duecker, S., Ashton, W., & Chavez, F. (2018). From cleaner production to sustainable development: the role of academia. *Journal of Cleaner Production*, 96, 30-43.
32. Jayasinghe, G. Y., Maheepala, S. S., & Wijekoon, P. C. (2020). *Green Productivity and Cleaner Production: A Guidebook for Sustainability*. CRC Press.
33. Tembo, E. & Lombe, B. (2013). "THE 4R'S OF SOLID WASTE MANAGEMENT", A guide for Secondary Schools, Youth Environment Network (YEN) – Zambia.
34. Rebellon, L. F. M. (Ed.). (2012). *Waste Management: An Integrated Vision*. BoD–Books on Demand.
35. Doorasamy, M. (2015). Identifying environmental and economic benefits of cleaner production in a manufacturing company: a case study of a paper and pulp manufacturing company in KwaZulu-Natal. *Investment management & financial innovations* (Online).
36. Ramos, Saioa, Susana Etxebarria, Maite Ciudad, Mónica Gutierrez, David San Martín, Bruno Iñarra, Idoia Olabarrieta, Ángela Melado-Herreros, and Jaime Zufia. "Cleaner production strategies

50. Rothaermel, Frank T. "Strategic Management" Third Edition, McGraw-Hill, 2017
51. القرشي، سهام عبد علي عبيد، (2020)، (القياس الكفوي على اساس المواصفة (ABCII) في تنفيذ عقود المقاولات ودوره في تحقيق الميزة التنافسية) بحث تطبيقي في شركة المنصور للمقاولات، بحث غير منشور في المعهد العالي للدراسات المالية والمحاسبية بغداد.
52. جرموني، اسماء (2015)، (دور محاسبة التكاليف البيئية في تحقيق مزايا تنافسية في المؤسسة الصناعية - دراسة حالة مؤسسة سطيف خلال فترة 2003-2013) اطروحة دكتوراه مقدمة إلى جامعة بسكرة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير قسم العلوم التجارية .
53. Schouten, M. (2009). Strategy and performance of water supply and sanitation providers: UNESCO-IHE PhD Thesis. CRC press.
54. Hemmatfar, Mahmood G.; Salehi, Mahdi N. & Bayat, Marziyeh L. (2010), "Competitive Advantages and Strategic Information Systems", International Journal of Business and Management, Vol. (5), No. (7), pp:(158-169).
55. Daft, Richard L. (2010), "Management", 9th ed., South-Western Cengage Learning, Natorp Boulevard Mason, USA.
56. جريدة الوقائع العراقية، العدد 4424، 2016 & Change Management, 6 (2), 2458 – 2470.
45. Munas, M., & Arun, K. C. (2020). PORTER'S FIVE FORCES IN ACHIEVING COMPETITIVE ADVANTAGE BY IMPROVING THE ORGANIZATIONAL KNOWLEDGE AND INNOVATIVE SERVICES IN SRI LANKA'S TOURISM INDUSTRY. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, 17(7), 5209-5220.
46. Holm, Erik Jonsson & Anderson, Felix " Building Competitive Advantage Through Open Innovation " Stockholm Business School , Bachelor's Degree Thesis 15 HE Credits, 2017
47. Blucher :Edwar J; Stout :David E, Cokins :Gary" Cost Management A Strategic Emphasis". 8 ED. 2019 Ma Graw-Hill Irwin.
48. Bruijl, G. H. T. (2018). The relevance of Porter's five forces in today's innovative and changing business environment. Available at SSRN 3192207.
49. Anastasiu, L., Gavriş, O., & Maier, D. (2020). Is human capital ready for change? A strategic approach adapting Porter's five forces to human resources. Sustainability, 12(6), 2300.