مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: الاستثمار في تقنية الإنتاج الأنظف في الصناعة السورية
اسم الكاتب: د. اديب صقر
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/library/5053
تاريخ الاسترداد: 2026/06/07 10:01 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (39) العدد (6) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (39) No. (6) 2017

The Investment In Technology of the cleaner Production In the Syrian Industry

Dr. Adeeb saker*

(Received 13 / 7 / 2017. Accepted 20 / 11 / 2017)

□ ABSTRACT □

The application of cleaner production in a national industry is necessary steps to adopt the environmental and economic dimension in the process of manufacturing. Cleaner production is in the beginning of the process of manufacturing,. Cleaner production is advanced technology designed to preserve the environment and ensuring economic profitability and improve the quality of the product through its transformation into a product of economic and environmental specifications, thus making it competitive as a in the domestic and foreign markets, and improving the environment and ensure rational use of economic resources .so use technology of Cleaner production in national industry have economic and environmental benefits by reducing of the production and environmental costs because it relies on the principle of bringing raw materials and most advanced technology and cleaner.

this paper has studied the the economic important of investment in technology of cleaner production in syiran industry, so,studied the concept of cleaner industrial production , and the means to achieve cleaner production .

In addition to this the search discusses the environmental and economic beneficial of applying this technology and the possibilities of applying it in Syria , and Study of the process of successful experiences in the application of cleaner production technology.

Key words: cleaner production, processing at the end of the line, the efficiency of productivity, continuous development , dumping .

*Assistant Professor-Third Faculty Of Economics-Damascus University-Damascus-Syria.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (39) العدد (6) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies -Economic and Legal Sciences Series Vol. (39) No. (6) 2017

الاستثمار في تقنية الإنتاج الأنظف في الصناعة السورية

الدكتور اديب صقر*

(تاريخ الإيداع 13 / 7 / 2017. قُبِل للنشر في 20 / 11 / 2017)

□ ملخّص □

يعد تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف في الصناعة الوطنية إحدى الخطوات الضرورية لتبني البعد البيئي والاقتصادي في العملية التصنيعية.حيث أن الإنتاج الأنظف يحتاج إلى تكنولوجيا متطورة تهدف إلى الحفاظ على البيئة وضمان الربحية الاقتصادية والاجتماعية وتحسين جودة المنتج من خلال تحويله إلى منتج اقتصادي بمواصفات بيئية . وهذا يكسبه صفة تنافسية في الأسواق المحلية والخارجية، فضلاً عن تحسين بيئة العمل وضمان ترشيد استهلاك الموارد الاقتصادية. فتبني تقنية الإنتاج الأنظف في الصناعة الوطنية يحقق فوائد اقتصادية وبيئية مهمة من خلال تخفيض الكلف الإنتاجية والبيئية ، لأنه يعتمد على مبدأ إحلال المواد الخام والتكنولوجيا الأكثر تطوراً والأنظف.

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على الأهمية الاقتصادية والبيئية للاستثمار في تقنية الإنتاج الأنظف في الصناعة السورية ، حيث نناقش مفهوم الانتاج الصناعي الأنظف ووسائل تحقيقه ، بالإضافة إلى الفوائد الاقتصادية والبيئية من تطبيق هذه التقنية في سورية ، ودراسة بعض التجارب الناجحة في هذا المجال .

الكلمات المفتاحية: الإنتاج الأنظف، المعالجة في نهاية الخط ، الكفاءة الإنتاجية،التنمية المستدامة ، الإغراق.

* مدرس- - كلية الاقتصاد الثالثة - جامعة دمشق- دمشق- سورية.

مقدمة:

يساعد الاستثمار في تقنية الإنتاج الأنظف على الوصول الى التنمية الصناعية المستدامة لأنه يعتمد على وسائل اقتصادية وبيئية تسهم في الوصول الى منتجات ذات صفة تنافسية وذلك لأنها تجمع بين الاعتبارات الاقتصادية والاعتبارات البيئية. ويتم ذلك من خلال خفض إنتاج النفايات من المصدر عن طريق التحكم في مصدر إنتاجها، وإحداث تغييرات في المنتج، وترشيد استهلاك الطاقة والمياه والمواد الأولية ، وتدوير النفايات.....الخ . وتتجلى الأهمية الاقتصادية والبيئية لتطبيق تقنية الإنتاج الأنظف من خلال تخفيض التكاليف المتعلقة بالتخلص من النفايات، وتخفيض تكاليف الإنتاج من حيث توفير الطاقة والمواد الخام ، و تخفيض نوعية وكمية الملوثات وبالتالي تقليل المخاطر والحوادث الصناعية مما ينعكس إيجاباً على نوعية البيئة بشكل عام.

مشكلة البحث:

تتضافر الجهود وتتضاعف من أجل زيادة كفاءة طرق الإنتاج وتطبيق طرق أنظف،ذات تأثير أقل على البيئة، مع المحافظة على إنتاج نفس المنتج بمواصفات أكثر تنافسية، وإمكانية التحكم به حتى بعد استهلاكه بحيث يمكن معالجة نفاياته، أو حتى استبدال أنماط المنتج بأنماط أخرى ذات تأثيرات بيئية أقل ، وتلبي بنفس الوقت رغبات المستهلك. لذلك، فإن مشكلة البحث تتلخص بالتساؤلات الآتية:

– هل يساعد الاستثمار في تقنية الانتاج الانظف في إقامة صناعة وطنية ذات صفة تنافسية ، تسهم في تلبية رغبات المستهلك والحصول على علامة بيئية بدون زيادة التكاليف)؟

– كيف يمكن إجراء تعديلات صناعية في الصناعة السورية بهدف الحصول على منتج بمواصفات اقتصادية وبيئية؟

أهمية البحث وأهدافه :

تنبع أهمية البحث من خلال أهمية الإنتاج الأنظف باعتباره تكنولوجيا صديقة للبيئة وللتنمية معاً. ومن خلال تطبيق الإنتاج الأنظف يمكن ضمان تقديم منتج صناعي بمواصفات صديقة للبيئة. وبالتالي يهدف البحث إلى :

– توضيح مفهوم الإنتاج الأنظف باعتباره تكنولوجيا صديقة للبيئة.

– إظهار الأهمية الاقتصادية والبيئية الناتجة عن الاستثمار في تطبيق تلك التقنية.

– دراسة إمكانيات تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف في الصناعة السورية وأهم العوائق التي تحد من إمكانية تطبيقها.

فرضيات البحث:

يستند البحث إلى الفرضيات الآتية :

الفرضية الاولى –هل يساعد الاستثمار في تقنية الإنتاج الانظف في الحصول على منتج بمواصفات تنافسية .؟

الفرضية الثانية –هل يمكن تطوير وسائل الإنتاج محلياً في الصناعة الوطنية بحيث يتم الوصول إلى المنتج النظيف .؟

الفرضية الثالثة – هل إن إمكانية نجاح تقنية الإنتاج الأنظف كبيرة في الصناعات الكبيرة والصغيرة وبدون أي زيادة في التكاليف الإنتاجية .؟

منهجية البحث:

يعتمد البحث على جانبين أساسين: **أولاً:** جانب نظري نتعرف من خلاله على المفهوم العام لتقنية الإنتاج الأنظف وأهمية تطبيقها في الصناعة اقتصادياً وبيئياً، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي. **ثانياً:** جانب تطبيقي يعتمد المنهج التحليلي لدراسة التجارب الناجحة التي اعتمدت تطبيقات الإنتاج الأنظف في الصناعة السورية، وفي بعض الدول الأخرى.

الدراسات السابقة:

1. دراسة محمود، عبد الغني وآخرون (2014)، تطبيق تكنولوجيا الإنتاج الأنظف في الصناعة:

تم اجراء تجارب لتطبيق تكنولوجيا الإنتاج الانظف في صناعة المشروبات الغازية وبعد اجراء التجارب تبين ان مصنع المشروبات الغازية يطبق تكنولوجيا الإنتاج الانظف في كمية الاملاح الذائبة في ماء الإنتاج وقيم القلوية وقيم الرقم الهيدروجيني في ماء انتاج المشروب الغازي وكمية غاز ثاني أكسيد الكربون في المنتج النهائي.

2. **دراسة قاسم (2010) بعنوان ، استراتيجية الإنتاج الأنظف من منظور تقنيات النانو كمدخل لتفعيل التنمية المستدامة في الصناعة العربية.**

هدفت الدراسة إلى الوقوف على استراتيجية الإنتاج الانظف من منظور تكنولوجيا النانو كمدخل لتفعيل التنمية المستدامة في الصناعة العربية.

وكان من نتائج الدراسة أن الإنتاج الأنظف هو طريقة لتطبيق التنمية المستدامة والسماح بإنتاج أكبر حجماً وأكثر كفاءة باستخدام الحد الأدنى من المواد الأولية والموارد والطاقة وهو الطريق الأمثل لتحقيق مزايا تنافسية ومن ثم النفاذ الى الأسواق العالمية.

3. **دراسة برنامج الأمم المتحدة، مشروع تنمية القدرات لآلية التنمية النظيفة CDM (2004)،" دليلك الى آلية التنمية النظيفة.**

هدفت الدراسة إلى وضع إطار لمفهوم التنمية النظيفة، وقضايا التنمية المستدامة من منظور مشروع آلية التنمية النظيفة، بالإضافة الى شرح دورة مشروع آلية التنمية النظيفة.

4. دراسة SBA, ECOSYS (2002) بعنوان[1]، التدهور البيئي الناتج عن قطاع الاسمنت في سورية.

هدفت الدراسة إلى إجراء دراسة اقتصادية حول تقييم الأثر البيئي في صناعة الاسمنت في قطاع الاسمنت في سورية. وتوصلت الدراسة إلى ما يلي:

إنّ قيمة التدهور البيئي الناتج عن عمل قطاع الاسمنت في سورية تعادل 23.1 % من القيمة المضافة لقطاع الاسمنت. وتشير الدراسة إلى أن كلفة معالجة الضرر البيئي الناتج عن هذا القطاع يساوي نصف تكاليف الخسارة الناتجة عنه، وعدم الكفاءة ترجع في معظمها إلى الأسلوب الإداري غير الملائم للمواد الأولية (مياه، وقود، حجر جير، بازلت، جبس،... الخ) والتي تعادل 12.2% من القيمة المضافة، كما تعادل تكاليف التدهور البيئي ما يقارب 10.9% إضافةً إلى تكاليف انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والتي تعادل 8.2% من القيمة المضافة للقطاع.

[1] **Pillet, G.,K.,Carrara,A.,Benyahia,N.(2004).Meso-economic study of the environmental costs and benefits of the cement industry in Syria. Results and methodology guide.ECOSYS,SBA.**

أما دراستنا الحالية فإنها تركز على أهمية الاستثمار من الناحيتين الاقتصادية والبيئية في تطبيق تقنيات الانتاج الأنظف في الصناعة السورية لما لذلك من تأثير إيجابي على البيئة من جهة وعلى التنمية من جهة ثانية .

أولاً: مفهوم الإنتاج الصناعي :

يعرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الإنتاج على أنه:

" **التطبيق المستمر لإستراتيجية متكاملة لوقاية البيئة على العمليات والمنتجات والخدمات بغرض زيادة الكفاءة والحد من المخاطر التي يتعرض لها الإنسان والبيئة** [1]

ويمكن تعريف الإنتاج على أنه : أي طريقة تفكير جديدة ومبدعة تسهم في زيادة الإنتاج، وتطوير العمليات المرافقة له، من خلال التطبيق المستمر لاستراتيجيات التقليل من النفايات والآثار الضارة والخطرة. أي أنه آلية للإبداع والتطور التكنولوجي تسهم في تخفيض التأثير السلبي على البيئة وتزيد الربحية في نفس الوقت [1] .

كما يُعرف بأنه : إستراتيجية شاملة تدخل في الاعتبار عمليات الاستخراج والإنتاج ومواردها وتقنياتها وصيانتها وخدماتها بما فيها المواد والطاقة وخواصها وعناصرها واستخداماتها ونواتجها ومصيرها [2].

وفي تعريف آخر يُعد الانتاج الصناعي بأنه : عملية إنتاجية حكيمة (قبل كل شيء) تحقق الربح والوفر الاقتصادي وترفع إمكانيات المنافسة بزيادة فعالية العمل وجودة الإنتاج وتخفيض الهدر ومنع التلوث وآثاره [2].

ومما سبق يتبين لنا أن الانتاج الأنظف وخاصة الصناعي يتميز بما يلي :

- طريقة عملية لتطبيق التنمية المستدامة.
- يسمح بإنتاج أكبر وأفضل باستخدام أقل للمواد الأولية والموارد والطاقة وإفراز أقل للنفايات.
- خطوة وقائية متقدمة في إدارة النفايات أو المعالجة عند نهاية الخط.
- إدارة فعالة واستثمار رابح.

وبالتالي فإن الإنتاج الأنظف يهدف إلى تحقيق استخدام أكثر فعالية للموارد الطبيعية (المواد الخام، الطاقة، المياه)، والحد من إنتاج النفايات والانبعاثات عند المصدر. ويمكن تحقيق ذلك من خلال الطرق المختلفة الآتية [3]:

أ- التدبير الجيد من خلال إجراء تغيرات جذرية في الإجراءات التنفيذية والإدارية من اجل إنهاء كل أشكال الهدر والانبعاثات ومن أمثلتها منع التسرب ، وتحسين تأهيل وتدريب العمال.

ب – تغيير خصائص المنتجات ، مثل شكل وتركيبة المواد، عمر المنتجات الجديدة، إنتاج سلع من السهل إعادة تدويرها، أو تصنيع منتجات أقل تلوثاً.

ج – استبدال استخدام المواد الخام الأكثر تلويثاً بأخرى أقل تلويثاً.

د – إجراء تعديلات تقنية مثل تحسين عمليات الأتمتة ، وعمليات التحسين ، وإعادة تصميم المعدات.

هـ – إعادة تدوير النفايات والمواد الملوثة وإعادة استخدامها كمواد خام.

ويعتمد الإنتاج على الأساليب الآتية [4]:

أ – تقليل النفايات في المصدر ويشمل الترتيب والتنظيم وتعديل عملية التصنيع وتعديل المنتجات وتغيير المواد.

ب – إعادة تدوير النفايات واستخدام التكنولوجيا الصناعية التي تسهل ذلك.

ج – استعمال موارد الطاقة المتجددة وتشمل الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية وطاقة الرياح.....وغيرها.

يستلزم مفهوم الإنتاج تغيير توجهات متخذي القرار في الصناعة لإدراك أهميته وفوائده المالية، كما يستلزم توافر وعي للإدارة البيئية السليمة والعمل على تعزيز التطوير والتوطين التكنولوجي.

وبشكل عام يمكن القول إن الإنتاج الأنظف يهدف إلى الاسهام في استدامة نمط الإنتاج الصناعي وزيادة الوضع التنافسي على المدى الطويل للشركات، وتحقيق مستويات أعلى في الجودة والإنتاج والربح المادي، وترشيد استغلال الموارد الطبيعية والطاقة إلى المستوى الافضل ، كما أنه يحد من التلوث البيئي بأشكاله المختلفة من خلال تطبيق تدابير فعالة من حيث التكلفة والتكنولوجيا، وحماية صحة الإنسان والبيئة، وبالتالي لابد من دراسة الفرق بين طريقة الإنتاج وبين طريقة التحكم بالتلوث أي المعالجة في نهاية الخط، أما تقنية الإنتاج الأنظف فتكون على مبدأ الوقاية وتقليل التلوث من المصدر.

من جهه ثانية ، يمكن تطبيق الإنتاج الأنظف على مختلف العمليات المستخدمة في صناعة المنتجات ومختلف الخدمات التي تقدم للمجتمع ، وهو مصطلح واسع يشمل عدة مصطلحات مثل : الكفاءة البيئية ، منع التلوث ، الإنتاجية الخضراء ، وتطبيق الإنتاج يحمي البيئة والمستهلك والعامل ، مع تحسين الكفاءة الصناعية والربحية والقدرة التنافسية [5].

ثانياً: المقارنة بين الإنتاج والمعالجة في نهاية الخط (التحكم بالتلوث):

المعالجة في نهاية الخط (End–of–pipe–solutions) تعني فصل الملوثات والمواد الخطرة ومعالجتها نهائياً، أو دفنها بالطرق العلمية المتبعة، وهذه الطريقة متبعة في كثير من البلدان ومنها سورية. غير أن تقنية الإنتاج تعد الأفضل للأسباب الآتية [6]:

أ – إن حلول نهاية الخط تضيف في أغلب الأحيان تكاليف جديدة إلى تكاليف الإنتاج ما يؤدي إلى زيادة وارتفاع تكلفة المنتج وبالتالي السعر النهائي ، لأن السعر النهائي يعبر عن متوسط التكلفة مع هامش الربح .

ب – يمكن تطبيق هذه التقنية في حالة التكنولوجيا الملوثة والتي بدأت بالاندثار بظهور التكنولوجيا الأحدث.

ج – النفايات التي تنتج في حالة نهاية الخط يصعب التخلص منها نهائياً في كثير من الأحيان إذا لم نتمكن من إعادة استخدامها أو تدويرها.

يضاف لذلك ، أن طريقة معالجة نهاية الخط تحتاج إلى كادر متخصص بمعالجة النفايات وهذا ما يزيد من تكاليف الإدارة ، في حين أن استخدام تقنية الإنتاج الأنظف يسهم في تقليل تكاليف إنتاج الوحدة الواحدة، نتيجة استخدام مواد أولية أقل وأرخص، واستخدام طاقة أقل، والاستفادة من إعادة تدوير النفايات واستخداماتها. ومن هنا فإن استخدام تقنية الإنتاج تعد الأجدى من الناحية الاقتصادية والبيئية.

تتباين طريقة الإنتاج الأنظف مع طرق المعالجة الأخرى المتبعة في أغلب المنشآت الصناعية، مثل طرق معالجة نهاية الخط. والتي تشمل استخدام مجموعة متنوعة من التقنيات، والمنتجات لمعالجة النفايات السائلة والانبعاثات الغازية .

وبصورة عامة تحول معالجات نهاية الخط الملوثات من وسط إلى آخر (مثل تحويل الانبعاثات الغازية إلى نفايات سائلة). ويبين الجدول التالي مقارنة بين طرق " معالجة نهاية الخط" وأسلوب الإنتاج الصناعي الأنظف:

الجدول (1): التباين بين أسلوب الإنتاج الأنظف وطرق معالجة نهاية الخط.

المعيار	طرق معالجة نهاية الخط	أسلوب الإنتاج
المنهجية	معالجة النفايات بعد تولدها (Reactive)	الحد من النفايات (Proactive)

النطاق	جزئي	كلي
الأسلوب	تقليدي	تحديث الصناعة وتطويرها من خلال التكنولوجيا النظيفة
البعد الاقتصادي	تكلفة إضافية	توفير في التكاليف

نلاحظ من الجدول أعلاه : أن أسلوب الإنتاج الأنظف يقود إلى زيادة كفاءة العمليات الصناعية، وترشيد استخدام الموارد، وتقليل التأثيرات البيئية السلبية عن طريق الحد من توليد النفايات. وعلى الرغم من أهمية تقنية الإنتاج الأنظف ، إلا أن ذلك لا يلغي أهمية طرق معالجة نهاية الخط كوسيلة لتحقيق الالتزام بالمتطلبات القانونية ، وكملاذ أخير لتقليل التأثيرات البيئية للمنشآت الصناعية [7].

كما أنه من المفيد المقارنة بين الإنتاج الأنظف ، والإنتاج التقليدي من خلال الجدول(2) التالي:

الإنتاج الأنظف	الإنتاج التقليدي
– عمليات تهدف للحد الأدنى من النفايات. – الحد الأقصى لاستخدام النواتج. – وفورات من خلال الحد من تكنولوجيا مكافحة التلوث، وتقليل النفايات. – الحد الأدنى من التأثير على البيئة. ج	– العمليات غير مصممة لمنع التلوث. – الحد الأدنى لاستخدام النواتج. – مكلفة من حيث التكنولوجيا والتلوث. – مكلفة لمعالجة النفايات، والنقل والتخلص.

وهذا يقود إلى إمكانية اعتبار الإنتاج الأنظف :

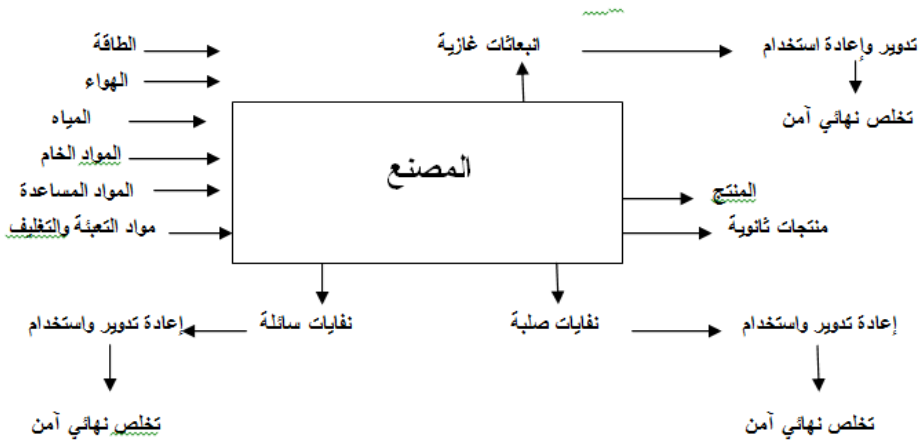
–صفر في النفايات .

– استخدام إجمالي النواتج .

– صفر في التأثير على البيئة .

وسائل تحقيق الإنتاج :

بالاعتماد على ما سبق ذكره ، يمكن تمثيل الإنتاج الأنظف من خلال الشكل التالي:



الشكل (1) : الإنتاج الأنظف (*)

*** من إعداد الباحث**

من الشكل السابق نلاحظ أنه في كل مرحلة من مراحل العملية التصنيعية يمكن تفادي ومعالجة التلوث بدءً من مدخلات العملية الانتاجية . ونشير هنا إلى أن تقنية الإنتاج الأنظف لا تقف عند حد إنتاج المنتج نفسه بل هي تستمر إلى ما بعد استهلاكه، وبنتيجة تطبيق تقنية الإنتاج سنحصل على منتج صديقاً للبيئة ، وبالتالي من السهل التعامل مع نفاياته. وسنعرض فيما يلي شرحاً موجزاً حول الحد من التلوث في العمليات الإنتاجية الصناعية:

1. تقليل الفاقد في عمليات الإنتاج من خلال: تطوير طرق الإنتاج بتطبيق التكنولوجيا الحديثة عديمة الفاقد والاهتمام بالصيانة الوقائية للمعدات، والتحكم بالقدرة الإنتاجية حيث تؤدي زيادة اختناقات الإنتاج في بعض الأحيان إلى تشغيل المصنع بأكثر من قدرته الفعلية، وينعكس ذلك على زيادة الفاقد في المواد الخام وعوامل الإنتاج وتحميل الأجهزة فوق طاقتها الإنتاجية ما يؤدي إلى زيادة الأعطال، ويؤثر ذلك بطريقة مباشرة في زيادة الفاقد وزيادة الملوثات ، كما تتجسد عملية الاقلال من الفاقد في تغيير مدخلات الإنتاج والمواد المساعدة واستبدالها بمواد ذات تأثير أقل.

2. تدوير عوادم الإنتاج.

3. ترشيد استخدام مدخلات الإنتاج والمياه والطاقة من خلال: الاقتصاد في استخدام الوقود في توليد الكهرباء، ودراسة إمكانية استخدام المواد الثانوية الناتجة من بعض العمليات الصناعية في توليد الطاقة من النفايات، تشجيع استخدام الإنارة ذات الكفاءة العالية في الخدمات العامة ومباني المنشأة لتوفير استهلاك الطاقة، الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة ما أمكن لإنارة المصنع وتكييف الهواء ، – **وبالنسبة للاستخدام الأمثل للمياه** فيتم من خلال: تركيب خطوط الإمداد بالمياه بحرص منعاً للتسريب، التشجيع على استخدام التقنيات الحديثة في الحفاظ على المياه – **كما يتم الحد من الانبعاثات الغازية وتلوث الهواء** من خلال: استبدال المازوت بالسولار أو الغاز

الطبيعي نظراً لاحتواء المازوت على نسبة عالية من الكبريت، الحفاظ على درجة حرارة الاحتراق عند قيمة معقولة للحد من تكون الجسيمات وأكاسيد النتروجين، تسخين الوقود من أجل الوصول إلى حالة الاحتراق الكامل– في حين **يتم منع تلوث المياه** من خلال: فصل الملوثات من الوحدات الإنتاجية المختلفة، إعادة تدوير مياه التبريد من خلال دوائر مغلقة واستخدام أبراج التبريد. – **وتتم معالجة النفايات الصلبة** من خلال تجميع الزجاجات البلاستيكية والكرتون من اجل إعادة التدوير.

4. الحد من تلوث بيئة المصنع من خلال: التحكم في المواد العضوية المتطايرة باستخدام مواد غسيل الغازات، جمع انسكابات الوقود في أمكنة خاصة، استعمال المرشحات والفلاتر ومجمعات الأتربة للتحكم في الجسيمات الدقيقة في بيئة المصنع.

5. إجراء المراجعة البيئية للمصنع بشكل متكرر.

وتترافق مع عمليات الإنتاج الأنظف السابقة عمليات أخرى تفصيلية ومتخصصة بالشؤون الفنية لإدارة العملية التصنيعية ، وبالتالي التحكم بالتلوث من خلال تقنية الإنتاج . ومن خلال الشرح الموجز السابق عن وسائل تحقيق الإنتاج فإنه يمكن اختصارها كما يلي: **إعادة الترتيب، الحد من الاستهلاكيات، إعادة الاستخدام، الإحلال، التدوير.**

مما سبق يتبين لنا إن أغلب العمليات السابقة يمكن القيام بها بطرق محلية، ولا تحتاج إلى تكنولوجيا مستوردة، ويمكن ابتكارها من قبل المهندسين الموجودين ضمن المصنع، وكذلك الفنيين والعاملين بمختلف مراحل العملية التصنيعية. وهنا يُعد توفر الوعي البيئي والثقافة البيئية ضرورة أساسية ، ويتجسد ذلك من خلال: دور الصناع والخبراء في تدريب العاملين لديهم على تطوير معارفهم وخبراتهم بتقنيات الإنتاج ، وضرورة وجود كوادر مؤهلة في المصنع تسهم في تعزيز ذلك، فضلاً عن دور المؤسسات الحكومية وجهات التمويل التي تقوم بتمويل إنشاء المصانع و الاشتراط عليها بضرورة تبني تقنيات الإنتاج أثناء العملية التصنيعية. وهناك حافزين للتقيد بتقنيات الإنتاج هما [6]:

حافز اقتصادي : إن تطبيق الإنتاج لا يعني في معظم الأحيان – إن لم يكن في كلها – زيادة في سعر المنتج ، كما قد يعني ذلك في بعض الأحيان في اسلوب معالجة نهاية الخط. بل غالباً ما يعني زيادة الإنتاج أو خفض سعر السلعة، وينتج ذلك عن طريق ترشيد الطاقة أو المواد الأولية، وأحيانا عن طريق إعادة إدارة واستخدام النفايات ، وأحيانا أخرى عن طريق زيادة الكفاءة في الإدارة والإنتاج. فالاستثمار في التكنولوجيا عملية مربحة اقتصادياً وعائدها قد يكون خلال عدة شهور.

حافز وطني: في ظل تزايد المشكلات البيئية وتشديد بعض الدول لسياساتها البيئية وعدم قبولها لدخول أي منتج ما لم تكن صناعته صديقة للبيئة، سوف نجد منتجات الخارج تدخل أسواقنا وتنافس إنتاجنا، وفي هذه الحالة لن نجد أمامنا إلا خيارين : الأول : الاقتصار على تسويق المنتج في السوق المحلية الذي سوف تغرقه المنتجات الأجنبية الأفضل، الثاني: التصدير إلى الأسواق الأجنبية واختيار طريق الإنتاج الأنظف ، عندئذ سوف تكون قدرتنا على منافسة المنتج الأجنبي سواء في أسواقنا أم في أسواقهم قد تضاعفت. فبالإضافة إلى انخفاض تكاليف كل من العمالة والمواد الاولية ، سوف ينتج عن تطبيق تقنية الانتاج الأنظف انخفاض عام في تكاليف الانتاج ، ما يشكل حافز وطني لحماية اقتصادنا . وبالتالي اعتبار استخدام هذه التقنية الأمل الوحيد لتطوير صناعتنا وتعزيز موقعها التنافسي.

ثالثاً: الفوائد الاقتصادية والمالية من تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف :

يمكن تحديد الفوائد الاقتصادية الناتجة عن تطبيق تقنية الانتاج بالنقاط الآتية [8]:

1- **زيادة الإنتاجية والكفاءة وتحقيق اقتصادية التكاليف:**

إن تطبيق أسلوب الإنتاج الصناعي الأنظف يسهم في تحقيق وفورات في تكلفة معالجة النفايات واستهلاك الطاقة والمواد الخام،..... وغيرها . وفي نفس الوقت، فإن الوصول بعمليات الإنتاج إلى المستوى المعياري الناتج عن تطبيق اسلوب الإنتاج الأنظف قد يؤدي إلى زيادة الإنتاجية نتيجة الوفورات في الوقت، مثلاً، والذي يمكن إعادة استثماره في نفس العملية الإنتاجية؛ أو إلى زيادة الإنتاج في نفس الوقت.

وتجدر الملاحظة هنا : أن سعر بعض المواد الخام في سورية مثل المياه يعد منخفضاً نسبياً مقارنةً مع الدول الأخرى. ولذا فإن الإنتاج الأنظف الذي يمثل فكرة واقعية وجذابة مع وجود المواد المنخفضة التكاليف نسبياً، سوف يصبح أكثر جاذبية إذا تم التعبير عن سعر المياه والطاقة والموارد الطبيعية الأخرى عن قيمتها الاقتصادية الفعلية.

2 – **تشجيع تحسين العملية الإنتاجية:**

إن السعي نحو تطبيق الإنتاج الأنظف في الصناعة سوف يجعل الحاجة ملحة إلى تحديث الصناعة وتطويرها، والبحث عن تطبيق التكنولوجيا المتطورة والنظيفة بنفس الوقت، وهنا لا تقتصر الفائدة على قطاع الصناعة فحسب بل على قطاعات و جهات أخرى مثل الجامعات ومراكز البحوث العلمية بحيث يتم تشجيعهم على البحث العلمي وإنتاج تقنيات أنظف.

3 – **زيادة فرص التصدير :**

تُمارس ضغوطات متزايدة في الدول المتقدمة للتأكد من أن منتجاتها وكذلك المنتجات المستوردة صديقة للبيئة. بالإضافة إلى ذلك فإن الجوانب الاجتماعية بدأت تلعب دوراً في بعض العلامات البيئية (Eco–labels). ولذا فإن تطبيق أسلوب الإنتاج الأنظف يمكن أن يعطي للدولة المطبقة له ميزة تنافسية على منتجات الدول الأخرى، التي لا تزال تستخدم التكنولوجيا الملوثة للبيئة. إن الالتزام بحماية البيئة على صعيد المنشآت الصناعية من خلال تبني وتطبيق أسلوب الإنتاج الأنظف يعد عاملاً آخر يساعد على زيادة فرص الصادرات. وكما أن المنشآت الصناعية التي تطبق هذا الاسلوب فإنها ستظهر بصورة المنشآت صديقة البيئة ، في ظل عالم يركز بشدة على المسائل البيئية والممارسات الصناعية التي تأخذ العامل البيئي بنظر الاعتبار، كما أن (ISO) بأنواعها تركز على هذه الناحية بشكل كبير ، وأحياناً تفرض شروط على أن تصدير المنتجات يجب أن تراعي متطلبات البيئة .

4 – **تحسين بيئة العمل:**

يتم ذلك من خلال تخفيض نسب التلوث والتأثيرات البيئية السلبية، بمعنى آخر تخفيض الأمراض الناتجة عن التلوث التي يعاني منها العمال؛ الذين يعتبرون أهم الأصول بالنسبة لأية صناعة.

5 – **تخفيض تكاليف التدهور البيئي:**

يُعد الإنتاج الأنظف أسلوب إيجابي ونهج استباقي من أجل تحسين حماية البيئة.حيث يسهم هذا الانتاج في تعزيز الوقاية من التلوث وزيادة استخدام الموارد وإعادة استخدامها. و يهدف إلى تلبية الاحتياجات دون تعريض الصحة العامة للخطر.

إن الإنتاج الأنظف بفوائده الاقتصادية والبيئية يسهم في تحسين نوعية الحياة للناس، لأن تطوير الاقتصاد وزيادة الكفاءة، وتحسين البيئة من خلال الحد من التدهور البيئي ، يعني تحسين مستويات المعيشة و نوعية الحياة عموماً.

الفوائد الاقتصادية و المالية من تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف:

يتطلب الاستثمار في تقنية الإنتاج الأنظف إجراء دراسة الجدوى الاقتصادية والمالية من أجل تحديد معايير الربحية التجارية ، بالإضافة الى دراسة الجوانب الأخرى غير الملموسة والتي يصعب قياسها بفعل تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف في الصناعة السورية ، أي تطبيق أدوات التحليل المالي والتي تأخذ بعين الاعتبار:

أ – فترة الاسترداد.

ب – القيمة الحقيقية الصافية للاستثمار(صافي التدفقات النقدية الداخلية والخارجية) .

ج – السعر الداخلي للمردودية .

وبالتالي فإن الدراسة يجب أن تتضمن :

أ – الجدوى التقنية وفي حال عدم وجود هذه الجدوى يتم التوقف وإجراء التعديل المناسب.

ب – الجدوى الاقتصادية من خلال معايير الربحية التجارية في ظل ظروف التأكد وتحليل حساسية مؤشرات المشروع في ظل ظروف عدم التأكد أو الخطر .

ج – التدفقات النقدية في حال كانت سالبة يتم التوقف، وفي حال كانت موجبة يتم الاستمرار في الدراسة من خلال النظر الى:

د – فترة استرداد رأس المال حيث يكون الاستثمار مرفوضاً إذا زادت فترة الاسترداد عن عشر سنوات ، أما في حال كانت الفترة بين 3 – 10 سنوات يتم دراسة وتحليل القيمة الصافية وسعر المردودية الداخلي والأرباح غير الملموسة، ثم يتم بعد ذلك تحليل المجموع العام للتعرف فيما إذا كان سالباً أو موجباً ، في حين يتم قبول الدراسة والاستمرار بها إذا كانت فترة الاسترداد أقل من سنة .

رابعاً – استراتيجيات الاستثمار في تقنيات الإنتاج الأنظف :

أسهم الاستثمار في تقنية الإنتاج الأنظف في تخفيض معدلات التلوث الصادرة عن قطاعات صناعية مختلفة نتيجة تدوير النفايات أو جزء منها عند تولدها في مصادرها وتطوير تكنولوجيا التصنيع والمعدات وتحسين عمليات التشغيل والتدبير الجيد وتداول المواد وصيانة المعدات ومراقبة النفايات وتتبعها والتحكم الآلي بها واستبدال المواد الخام بمواد أخرى تنتج نفايات أقل خطورة أو بكميات أقل واستخدام أكثر كفاءة للمنتجات الثانوية . وعموماً فهناك استراتيجيات متعددة لتطبيق الإنتاج الأنظف تتم من خلال المراحل التالية :[9]

1–تطوير العملية الإنتاجية بالابتعاد عن العمليات التي تنتج مواد ضارة بالصحة أو البيئة أو بكليهما .

2–استبدال المواد : إذ توجد في الصناعة مجالات متعددة تستبدل المواد السامة بمواد أخرى أقل ضررًا وتشمل عمليات الاستبدال و لأسباب صحية استبدال مذيبات ومركبات معينة يمكن أن تسبب السرطان واستخدام مواد أخرى غير مسرطنة بدلاً منها ، وكذلك تشمل مواد طلاء ودهانات حاوية على الرصاص واستخدام مواد أخرى آمنة وعدم استخدام مواد معينة كألياف الأسبستوس (الألياف الزجاجية) واستخدام المنظفات المائية بدلاً من المنظفات المبنية على مذيبات عضوية واستعمال بدائل للمركبات المستنفذة لطبقة الأوزون.

3–تطوير المعدات أو استبدالها ، إذ يمكن مقاومة تكوين الملوثات بتطوير الأجهزة أو استبدالها وينتج عن هذا تكنولوجيا جديدة ذات كفاءة عالية في الإنتاج وذات تصريف أقل للملوثات البيئية.

4–تدوير النفايات ، وتهدف هذه العملية إلى خفض الملوثات وذلك عن طريق إعادة استخدامها مرة أخرى سواء في العملية الصناعية الأصلية أو في صناعة أخرى كمادة خام أو لمعالجة نفايات أخرى أو بقصد توفير طاقة منها.

بالإضافة لذلك فإن تطبيق الانتاج الأنظف يتطلب معرفة تامة بطريقة الإنتاج والتكنولوجيا المستخدمة وتقييم استخداماتها والملوثات الناتجة عن العمليات الإنتاجية لتشخيص كل المشاكل التي يمكن حدوثها والقيام بمعالجتها ويعتمد نجاح خطط التنمية المستدامة اعتمادًا رئيسيًا على استخدام الإدارة البيئية السليمة والاستراتيجيات الوقائية مثل منع التلوث وخفض النفايات والإنتاج الأنظف وتقييم الآثار البيئية للمشاريع التنموية وهذا يتطلب تعاون جميع قطاعات المجتمع ممثلة بالحكومة والصناعة ونقابات العمال والجامعات والمنظمات غير الحكومية والأفراد للتحول إلى الاقتصاد البيئي ، وذلك بالحد من الاستهلاك المفرط وتحقيق فاعلية البيئة وتعزيز القدرة على الإبداع التكنولوجي النظيف والاعتماد على التكنولوجيا البديلة وتحديث الصناعة التقليدية بما يلائم الاهتمام البيئي وتبنى الحسابات البيئية ، مثل

تكلفة التلوث والإجراءات الوقائية . وقد أثبتت التجارب أن التكنولوجيا النظيفة ذات جدوى اقتصادية في تجنب الأضرار التي تلحق بالصحة والبيئة وتستخدم الموارد استخدامًا أكفأ كما أنها ذات إنتاج أكثر كفاءة.

خامساً : النتائج والمناقشة (دراسة تطبيقية):

(دراسة حالات عملية لتجارب ناجحة في تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف):

يُعد الاستثمار في تقنية الانتاج الأنظف من الاستثمارات الهامة في الصناعة بشك عام ، حيث يسهم في إيجاد منتجات صناعية صديقة للبيئة وبالمجمل صناعة صديقة للبيئة تأخذ الاعتبارات البيئية بعين الاعتبار، وتنتج منتجات صناعية قادرة على المنافسة في الأسواق المحلية والأجنبية، في ظل تزايد المشكلات البيئية في عالم اليوم وسعي كثير من الدول إلى تشديد تطبيق القوانين البيئية لضمان المحافظة على سلامة البيئة، وترشيد استخدام الموارد الطبيعية .

سيعرض البحث تجربتين ناجحتين لتطبيق تقنيات الإنتاج الأنظف ، التجربة الأولى في مجال الصناعة النسيجية في جمهورية مصر العربية كمثال للحفاظ على المياه والطاقة وترشيد استخدام الموارد الطبيعية . والتجربة الثانية في مجال الصناعات الدوائية في سورية كمثال عن تخفيض تلوث المياه والنفايات الصلبة.

التجربة الاولى : الحفاظ على المياه والطاقة في قطاع النسيج في مصر (وفق دراسة أجريت من قبل مركز النشاطات الإقليمية للإنتاج الأنظف ضمن خطة عمل المتوسط):

تعد شركة النصر للغزل والنسيج من أضخم معامل قطاع النسيج في مصر، بإنتاج سنوي 52 مليون متر من النسيج ، تضم 7000 موظف. والنشاط الرئيسي للشركة 8000 طن مادة نسيجية خام غير مصنعة ، 20 % منها خيوط قطنية مغزولة ، 12 % بوليستر،68 % خام حرير رمادي[1]:.

تكمن المشكلات البيئية الرئيسية في قطاع النسيج من الاستخدام العالي للمياه. لذلك، سينتج عن ذلك نسبة عالية من المياه الملوثة غير الصالحة للاستخدام، بالإضافة إلى كمية كبيرة من الطاقة المستخدمة في عملية التصنيع. والاستخدام الكبير للمياه ناجم عن الحرارة الشديدة، وبالتالي انطلاق كمية من البخار، فضلاً عن المياه غير المدورة خلال عمليات الإنتاج ، لذلك فإن أغلب دول العالم تشترط وجود محطات معالجة مع كل شركة نسيجية .

<u>وبالتالي فان التكاليف أو التأثيرات البيئية الناتجة عن صناعة النسيج تتركز باتجاهين مختلفين:</u>

الاول : استنزاف كمية كبيرة من الموارد المائية عند زراعة القطن، فضلاً عن تلوث التربة بالمبيدات الكيماوية. (في عام 2001 تم استهلاك 4 بليون متر مكعب من المياه لزراعة القطن.).

الثاني : التلوث بالمياه الصناعية العادمة واستنزاف الموارد غير المتجددة، وبشكل أساسي استهلاك كميات كبيرة من المياه أثناء الصناعة. حيث تستهلك هذه الصناعة موارد مائية كبيرة ، فيحتاج تصنيع متر واحد من القماش من 12 إلى 65 ليتر ماء وينتج منها من 20 إلى 30 غرام من BOD (الطلب الحيوي على الاوكسجين).

والمياه الناتجة عن مصانع النسيج خطرة على البيئة وتحتاج إلى معالجة خاصة قبل طرحها النهائي، وكثير من المصانع تتخلص من نفاياتها في شبكة المجاري البلدية، وفي مكونات البيئة بشكل عام بسبب انعدام وسائل المعالجة الصحيحة.

وبالعودة إلى مثالنا عن صناعة النسيج في مصر وضمن برنامج إدخال الاعتبارات البيئية في الشركة بهدف الحد من التلوث ، نذكر البنود الآتية حول الهدر في الموارد الطاقة والمياه وكيفية استعادة القسم الأكبر منها[10]

1. تؤدي حالة التخزين السيئ للمواد الأولية ومواد الصباغة إلى التقليل من عمرها الإنتاجي، وتحويل المنتجات النهائية إلى أقل جودة ، ويتم اهتلاكها سواء الاهتلاك المادي أو المعنوي .

2. هدر كبير في الطاقة الحرارية نتيجة الاستخدام غير السليم للبخار وأنابيب المياه الساخنة.

3. البخار المكثف من كل دوائر المصنع المستخدم في العملية الإنتاجية يكثف ويذهب إلى شبكة المجاري بدلاً من تحويله إلى ماء يستخدم مرة أخرى، وبالتالي زيادة نسبة المياه غير صالحة للاستخدام.

4. هدر في الطاقة الحرارية بسبب تسرب الغازات إلى الهواء الطلق، وتأتي خسارة الطاقة كون الغازات المنطلقة من المراجل التي تحرق الفيول، تنطلق محملة بطاقة حرارية ، أي أنها تنطلق إلى الهواء وهي ساخنة ، أي هناك طاقة حرارية مفقودة يمكن استرجاعها والاستفادة منها.

5. الاستخدام الكبير للبخار في الآلات أدى إلى فقدان كمية كبيرة من الطاقة الحرارية.

6. يتم استهلاك كميات كبيرة من المياه في مرحلة الغسيل وبالتالي هدر في المياه.

مختصر العملية: من الملفت للانتباه أنه يمكن التوصل إلى إيجابيات الحفاظ على الطاقة والمياه في المرحلة السابقة بكلفة أقل بدون كلفة أحيانا ، لأن ما ذكرناه من ضياع للطاقة والمياه يمكن استعادته بطرق سهلة التطبيق، وبشكل عام تكون ذات مرودية أفضل، وعند المحافظة على تخزين المواد الأولية ومواد الصباغة من خلال التخزين الجيد فإن معدات الصباغة تصبح ذات مردودية أكبر، وفي سبيل الحد من التلوث والهدر في الموارد تم إجراء العمليات الآتية في المصنع:

جمع وإعادة استخدام البخار المكثف ، عزل البخار وشبكة المياه الساخن بشكل جيد ، استخدام الطاقة والمياه بما يتلاءم مع معدلات كيوتو، تثبيت صمامات إغلاق أوتوماتيكية بمستويات متقاربة ، إعادة استخدام مياه الغسيل الناتجة عن العمليات الصناعية في مستويات ومجالات مختلفة ، هدر أقل للطاقة واستخدام أفضل للمياه في آلات الدباغة والصباغة ، تحسين المنتجات الحريرية والصباغية ، تفاؤل أكثر من الناحية البيئية لجهة الاستخدام الكيميائي وذلك عبر التقيد باستخدام بعض المواد الكيميائية [5]: وبغرض تحديد العلاقة بين الكلفة والعائد من تطبيق إجراءات الحد من الهدر والضياع في الطاقة والمياه وكذلك الحد من التلوث نعرض الجدول التالي:

الجدول (2): العلاقة بين التكلفة والعائد.

القطاع المصنعي	التطبيق	رأس المال وكلفة العملية $	مدخرات سنوية $	الدفعات الشهرية $
المعايير المطبقة				
كل القطاع	معالجة البخار المكثف	13.2030	39.6383	<4
	شبكات الماء الساخن والعزل البخاري	14.0832	39.6460	<5
	تحسين ظروف المخزون العام	0	6.6895	متوسط
	استخدام كيميائي أفضل	0	10.2690	متوسط
المواد الحريرية قبل التصنيع	تطابق أكثر مع معدلات كيوتو	12.9096	65.0644	<3
الكلفة الإجمالية		40.1958	161.3072	<3
معايير أخرى إضافية ينصح بتطبيقها				

المواد الحريرية قبل المعالجة	تركيب صمامات إغلاق أتوماتيكية معدل قريب من الشروط	10.7091	13.1590	<10
	إعادة استخدام ماء الغسيل النهائي	8.8020	41.4428	<3
صباغة الخيوط	الاستفادة الحرارية من السوائل الحارة	23.4720	31.4437	<9
الكلفة الإجمالية		42.9831	86.0454	<6
العلاقة بين الكلفة الإجمالية والمردود		83.1789	247.3526	4

Serous: Case study by :EE AA, Regional Activity Center for Cleaner production (RAC/CP) Mediterranean Action Plan ,Barcelona (Spain).

مما سبق يتبين لنا أن المعايير البيئية الأنظف للمعمل، تكمن بشكل رئيسي في تحسين العوازل ، وإعادة استخدام البخار والماء ، تخزين سليم وأفضلية بيئية للكيماويات المستخدمة. من الجدول أعلاه نلاحظ أن الإجراءات المتبعة قد أدت إلى تخفيض مهم جداً في استخدام المياه في المعمل بنسبة 20%، وتخفيض المياه غير القابلة للاستخدام بنسبة 20 % ، وتوفير الطاقة بنسبة 50 %. وتخفيض الكيماويات بنسبة 50 %، بالإضافة إلى تخفيض استخدام الفيول بنسبة 50%. وأن تلك المعايير البيئية المطبقة ذات كلفة قليلة جداً بالنسبة للمعمل ما أدى إلى أرباح للمنشأة خلال فترة زمنية قصيرة جداً.

التجربة الثانية حول تخفيض تلوث المياه والنفايات الصلبة.

دراسة حالة ناجحة لتطبيق تقنية الإنتاج الأنظف في سورية–شركة سبتسر للصناعات الدوائية، حلب، سورية.

القطاع الصناعي: الصناعات الدوائية.

الاعتبارات البيئية: أسست شركة (سبتسر) للمطهرات والمعقمات كمعمل للصناعة الدوائية في عام 2004 وتشغل حوالي 14 موظف. ينتج المعمل سنوياً حوالي 325 طن من المراهم والكريمات والسوائل. تدخل في عملية التصنيع كل يوم 26 كلغ من مواد البودرة والسوائل، و15 $م^3$ من الماء وتستهلك حوالي 700 ك/ و من الطاقة كل يوم. تجري عملية التصنيع وفق ثلاثة مراحل هي: التحضير والتعبئة والتغليف. وينتج عن هذه العمليات 10 $م^3$ من الماء الملوث الذي يتم التخلص منه مباشرة في شبكة الصرف الصحي بالإضافة إلى 20 اسطوانة كنفايات صلبة ناتجة عن مرحلة التعبئة.

من خلال الزيارة التي قام بها فريق DELTA **(منظمة التعاون السويسري وتضم شركات خاصة وعامة من دول شرق الأوسط وشمال إفريقيا.)** للمصنع والاطلاع على أقسام المنتج والمناقشات مع مجموعة العاملين أثناء تطبيق خرائط الوضع البيئي **(هي مخطط للمنشآت يوضح مكان تواجد التلوث البيئي والأخطار البيئية.)** [11]:، لوحظ كمية النفايات الصلبة والتي تقدر بحوالي 20 اسطوانة كل يوم وترحل في الحاويات، وتم الاقتراح على فصل هذه الكمية وتجميعها ثم القيام ببيعها. كما لوحظ أيضا التكلفة العالية لإزالة المياه الملوثة والتي تقدر كما ذكرنا 10 $م^3$ بواسطة صهاريج خاصة بنقل السوائل لأماكن محددة كإجراءات وقائية وصحية، وبعد المناقشات مع مجموعة العاملين في المصنع تم الاقتراح بتبني خطة لمعالجة المياه الملوثة والاستفادة منها في الري والسقاية ، ويمكن توضيح ملخص العمليات والوفورات وجدوى الاستثمار في هذه التقنية وفقاً لما يلي : [11]

ملخص العمليات:

الوضع البيئي	تصحيح المقاييس	التمويل US $	الادخار السنوي US $
المياه	-تنصيب محطة معالجة المياه -تركيب شبكة للتنقيط للاستفادة من منافع المعالجة في الري	$11.300 $3800	$2.950
النفايات	جمع النفايات الصلبة وبيعها	$0	$1.760

الموازنة:

الادخار والإنفاقات - تنصيب محطة معالجة المياه - تركيب شبكة للتنقيط والاستفادة من منافع المعالجة في الري - جمع النفايات الصلبة وبيعها	$2.950 / سنوياً 1.760 $ / سنوياً
مجموع الادخار السنوي	4710 $ / سنوياً
الاستثمار في تركيب الأجهزة	15100 $
مدة استرجاع رأس المال (فترة الاسترداد)	3 سنوات

إن الاستخدام المناسب لخرائط الوضع البيئي يشجع الإدارة على إعطاء الأهمية المتزايدة والأفضلية لتطبيق التحسينات المقترحة ، حيث أن تركيب المنشأة لمحطة معالجة للمياه الملوثة واستخدام هذه المياه المعالجة في الري ، وتخفيض الشركة للنفايات المتولدة من خلال البيع بدلا من التخلص منها في حاويات القمامة. لقد أدركت الشركة أهمية دراسة المشكلات البيئية وإيجاد الحلول وتحسين ظروف العمل وبالتالي فإن المنشأة أصبحت قادرة على تحسين وضعها البيئي وتخفيض الفاقد وزيادة المنافع. حيث تستطيع الشركة استرداد ما دفعته من رأسمالها خلال ثلاث سنوات تقريباً حسب ما أوضحته التجربة . كل هذه الإجراءات سوف تسهم في تخفيض الاثر البيئي السلبي الناتج عن هذه الصناعة وزيادة إيراداتها .

سادسًا – إمكانية تطبيق تقنية الانتاج الأنظف في الصناعة السورية :

شهد النشاط الصناعي في سورية نمواً ملحوظاً خلال العقود الأربعة الماضية نتيجة التحول الاقتصادي نحو الصناعة (طبعاً باستثناء سنوات الحرب الظالمة التي تتعرض لها سورية منذ حوالي السبع سنوات الماضية ، مع الإشارة إلى تحسن الوضع الاقتصادي والصناعي مؤخراً تزامناً مع انتصارات جيشنا البطل وإرغام كثيراً من الدول على تغيير مواقفها مما يحصل في سورية ، الامر الذي انعكس إيجاباً كما ذكرنا)، حيث بلغت مساهمة الصناعة في الناتج المحلي الإجمال بسعر السوق وبالأسعار الجارية 28% عام 2005، وارتفعت إلى 32% عام 2008 ، في حين بلغت 25 % و 28 % خلال عامي 2009-2010 على التوالي [12]. وبالرغم من التنمية التي تحققت في المجال الصناعي ، لا بد من الإشارة إلى أن الاستخدامات المتعددة للمياه في الصناعة ينتج عنها مياه ملوثة لا تعالج بالطرق النظامية ، حيث يجري صرفها مباشرة إلى المصادر المائية السطحية أو إلى شبكات الصرف الصحي ما أسهم في تدهور البيئة . كما تلعب الصناعة دوراً بالغاً في إطلاق ملوثات الهواء المختلفة ، سواء عن طرق حرق الوقود اللازم لهذه الصناعة أو كناتج عن العمليات الصناعية في خطوط الإنتاج ما يؤدي إلى زيادة تركيز الغازات الملوثة والعوالق

في الهواء ما ينعكس سلباً على الصحة العامة والبيئة المحيطة كالتربة والنباتات في تلك المناطق ، ويتمثل ذلك بشكل رئيسي في صناعة النفط والإسمنت والأسمدة ومحطات توليد الطاقة.

إن أغلب صناعاتنا الوطنية لا تطبق تقنية الإنتاج الأنظف من دورة حياة المنتج إلى نهاية العملية التصنيعية على الرغم من إمكانية ذلك ، كما رأينا في التجارب الناجحة المدروسة في البحث ، ويعود ذلك إلى غياب التمويل لتكنولوجيا متطورة وغياب الوعي البيئي لدى أغلب الصناعيين ، بالرغم من أن بعض تقنيات الإنتاج الأنظف لا تحتاج إلى تكنولوجيا متطورة باهظة الثمن ، ويمكن القيام بإجراءات وقاية ومعالجة فورية للنفايات على اختلاف أنواعها ، أي أنها تحتاج إلى الوعي بأهمية القيام بالصيانة الجيدة فيما يتعلق بالطاقة والمياه والمواد الأولية والمعدات . وبالتالي ، لا يوجد أي مبرر على عدم تبني تقنيات الإنتاج الأنظف تحت أي حجة ، لأنها طريقة اقتصادية تسهم في تقليل التكاليف والحد من الهدر في الموارد ، قبل أن تكون طريقة فنية محصورة بضرورة المحافظة على البيئة . وفي هذا الإطار لا بد من أن تقوم الحكومة السورية بتشجيع الصناعيين على تقنيات الإنتاج الأنظف من أجل المحافظة على القدرة الإنتاجية وتحسين الوضع التنافسي لصناعاتنا في الأسواق العالمية ، ويتم ذلك من خلال وضع سياسات اقتصادية لها أهداف بيئية . نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر : إعفاء الصناعات التي تلتزم بتطبيق هذه التقنيات من الضرائب أو تخفيفها على الأقل ، وفرض رسوم بيئية متشددة ، وضمان قروض مشاريع الإنتاج الأنظف ، بالإضافة إلى تقديم مساعدات ودعم مالي للمشروعات الصناعية التي تتحول من طريقة المعالجة الجزئية للنفايات (طريقة معالجة نهاية الأنبوب) إلى طريقة الإنتاج الأنظف .

باختصار ، يمكن القول إن إستراتيجية الإنتاج الأنظف تركز على تخفيض التأثيرات السلبية لكامل دورة حياة المنتج إنها إستراتيجية تجمع الاعتبارات الاقتصادية والبيئية أثناء الإنتاج ، بحيث تكون الاعتبارات وجهان لعملة واحدة هي تقديم منتج اقتصادي يحقق الربحية من جهة ويراعي سلامة البيئة من جهة ثانية

لاستنتاجات والتوصيات:

أ-الاستنتاجات:

1. يمثل تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف تحدياً كبيراً لصناعتنا الوطنية ويفتح بنفس الوقت أمامها فرص كبيرة ،حيث :

أ – أضحت العولمة تحدياً رئيسياً للدول النامية ومنها سورية ، وبالتالي لابد من تعزيز القدرات التنافسية في الأسواق الداخلية والخارجية.

ب – مع تزايد المشكلات البيئية وتعاظم آثارها اقتصادياً وبيئياً، يتزايد طلب الزبائن على السلع ذات الجودة العالية والأسعار المقبولة والصديقة للبيئة ، والمقللة للتلوث والضجيج .

ج – إن الاعتبارات البيئية المتعلقة بمعالجات نهاية الخط لم تعد كافية بسبب زيادة التكاليف الناتجة عنها، وعدم قدرتها على معالجة النفايات الناتجة بالجودة المطلوبة.

د – إن تحقيق التنمية المستدامة يتطلب التوجه نحو تبني تقنيات الإنتاج الأنظف .

2. من خلال دراسة التجارب الناجحة المطبقة فعلاً لتقنية الإنتاج الأنظف ، تبين أنه يمكن تطوير وسائل تحقيق الإنتاج الأنظف محلياً من خلال التحكم ببعض العمليات الصناعية، والتدريب المستمر للعاملين من أجل المحافظة على الموارد، ومعالجة كل أشكال الهدر بالمدخلات الإنتاجية، وتصميم منتجات اقتصادية أكثر ملائمة للبيئة

بحيث يمكن تدويرها وإعادة الاستفادة منها مرة أخرى، وتلك الإجراءات هي ذات تكاليف قليلة جدا وأحيانا يمكن القيام بها بدون أي تكلفة.

3. إمكانية الاستثمار في تقنية الإنتاج الأنظف متاحة أمام الشركات الكبيرة والصغيرة، ولا يزيد تطبيق هذه التقنية من التكاليف الإنتاجية، إنما على العكس تماماً تلعب دوراً كبيراً في تخفيض التكاليف من خلال ترشيد استخدام المواد الأولية، وتخفيض الهدر والمحافظة على بيئة المصنع، وبالتالي تحسن ظروف العمل . وكما لاحظنا في مثال النسيج ، فتطبيق تقنية الإنتاج فقط في مجال المحافظة على المياه والطاقة، أسهم في تحقيق عدة إيجابيات منها : تخفيض نسب استخدام المياه في المعمل بنسبة 20%، وتخفيض المياه غير القابلة للاستخدام بنسبة 20%، وتوفير الطاقة في بنسبة 50%. وتخفيض الكيماويات بنسبة 50%، تخفيض استخدام الفيول بنسبة 50%. وأن تلك المعايير البيئية المطبقة ذات كلفة قليلة جداً بالنسبة للمعمل ما أدى إلى أرباح للمنشأة في فترة قصيرة جداً.

4. تلعب الصناعة في سورية دوراً هاماً وبارزاً في الناتج المحلي الاجمالي ، ويتعاظم هذا الدور ويتزايد أكثر في حال استخدام تقنية الانتاج الأنظف ، والاعتماد على معايير اقتصادية وبيئية في تمركز الشركات الانتاجية والمعامل الصناعية في سورية .

ب-التوصيات:

1. العمل على تشجيع أصحاب المنشآت الصناعية وصناع القرار الاقتصادي في سورية على إدخال الإنتاج في سياساتهم وخططهم الصناعية بشكل طبيعي ومتكامل مع بقية أجزاء المصنع ، كمنح أصحاب المنشآت مثلاً إعفاءات ضريبية وتخفيض الرسوم الجمركية في حال استيرادهم مستلزمات تقنية انتاج الأنظف .

2. الترويج لأساليب وتقنيات الإنتاج الأنظف المطبقة في الدول المتقدمة ومحاولة تطبيقها في صناعتنا المحلية، وبالتالي السعي لتوطين التكنولوجيا الأنظف ، والاستفادة منها في تكريس الوعي البيئي، وأهمية الوصول إلى الإنتاج الأنظف والاستهلاك المستدام.

3. تشجيع الجامعات ومراكز الأبحاث العلمية على دراسة طرق تطوير تقنيات الإنتاج الأنظف في صناعتنا الوطنية ، وتطبيق تلك الدراسات على الصناعات مباشرة، بحيث تكون تلك الدراسات ممولة من قبل المنشآت الصناعية نفسها.

4. تشجيع الصناعيين على تبني أسلوب الإنتاج الأنظف في تطوير صناعاتهم من خلال تقديم المساعدة في دراسات جدوى اقتصادية وبيئية لتطبيقات الإنتاج الأنظف.

5 . التوجه لنشر ثقافة الانتاج الأنظف في الوسائل الاعلامية بكل أنواعها .

المراجع:

1. MS.HUTCHINSON,MELANIE,2002,Environmenetal systems and Other voluntary Initiatives for Cement and Building Materials Industry , UNEP, Manama,Bahrain.P8.

2. موقع وزارة الدولة لشؤون البيئة السورية ، مركز الانتاج الأنظف ، تاريخ الدخول للموقع 11\5\2009

3.CENTER OF EXCELLENCE IN CLEANER PRODUCYION,2008,Cleaner production and eco-efficiency, Curtin University of technology , Australia, P58.

4. د . م بريمو ، ميسون ، اقتصاديات التقييم البيئي والتنمية المستدامة ، مؤتمر البيئة والتنمية المستدامة ، جامعة البعث ، أسبوع العلم الرابع والأربعين ، 22-25 / 11 / 2004

5.UNEP , Environmental Agreement And Cleaner Production Questionand answers , 2006, p3.

6. د المحجري ، يحيى ، التحكم في التلوث الصناعي الانتاج الأنظف ، ورقة عمل مقدمة حول مخاطر التلوث الصناعي وكيفية مواجهته ، دليل ارشادي للجمعيات الاهلية ، جمعية التنمية الصحية والبيئية ، برنامج البيئة والتنمية ، مصر 2003 ، ص 46-54 .

7. وزارة الدولة لشؤون البيئة المصرية ، الاستراتيجية وخطة العمل للإنتاج الأنظف في الصناعة المصرية ، مايو 2004 ، ص 3 .

8. UNEP , Introduction to cleaner production(CP)concepts and practice Case Studies ,Prepared by the Institute of Environmental Engineereng (APINI) Kaunas University of technology ,Lithuania ,2004,P3-4.

9. د قاسم ، خالد مصطفى ، استراتيجية الانتاج الأنظف من منظور تقنيات النانو كمدخل لتفعيل التنمية المستدامة في الصناعة العربية ، المنظمة العربية للتنمية الصناعية ، الدوحة 2010 ، ص 8 .

10 . د شعار ، محمد علي و د أشقر ، عصام و م .علوش ، أحمد فراس ، تحديد خصائص مياه الصرف الناتجة عن مصانع صباغة النسيج وأثرها على البيئة والطرق المستخدمة في معالجتها ، ندوة بعنوان المحافظة على بيئة وعمران مدينة دمشق من خلال المحافظة على التنوع الحيوي للغوطتين ، الجزء الثاني ، 10-12 / 4 / 2001 ، ص 31 – 32 .

11. UNEP , promoting cleaner production in the industrial sector, Regional activity center for cleaner production , Barcelona , Spain , p 15 .

12- المكتب المركزي للإحصاء ، المجموعة الاحصائية السورية لعام 2011 ، فصل الحسابات القومية ، الجدول 16/29 ، ص 536.