حماية البيئة في الصناعة :الانتاج الانظف فرصة أم ضرورة

ا.م.د.سحر قدوري
مركز المستنصرية للدراسات العربية والدولية

المقدمة

لقد ادركت مؤسسات الاعمال في السنوات الاخيرة ان انماط الانتاج والاستهلاك الراهنة ليست مستدامة ،وان على المؤسسة ان كان لها ان تظل عاملة في السوق ،ان تدرج بشكل تدريجي ومتواصل ،الاعتبارات البيئية في استراتيجيتها وخططها بعيدة الاجل .والسياسات والاستراتيجيات البيئية هي نقطة البداية للمؤسسة في سعيها الى دمج الاعتبارات البيئية في اعمالها .ولعل اهم ادوات تحقيق هذا الدمج هي اقتناء تقنيات نظيفة بيئياً التي تعمل على تحسين الاداء البيئي طبقاً لسياسة المؤسسة البيئية .ولقد جرى تطوير هذه التقنيات في دول كثيرة بواسطة المؤسسات الصناعية وتستخدمها ومن دون ضغوط تشريعية تلزم استخدامها .وهذا الاسلوب في معالجة قضايا البيئة جديد نسبياً ،وتم اللجوء اليه بعد ان اثبتت الدراسات في كثير من الدول المصنعة ،ان اسلوب الانتاج الانظف اسلوب فاعل ومؤثر بما يحققه من فوائد لحماية البيئة .

ان حجم الاهمال لا بل الدمار البيئي الذي لحق بالبيئة العراقية بفعل بدائية اساليب الانتاج سواء الصناعي او الزراعي او الخدمي ،وكذلك الافتقار الى وجود رؤيه واضحة لدى صناع القرار في المؤسسات الانتاجية على اهمية المحافظة على البيئة ،وهناك عوامل اخرى سيتناولها البحث جميعها بلورة اشكالية البحث ودفعت بالباحثة الى السعي الى دراسة احدى الطرق التي قدمت تطبيقاتها في المؤسسات والدول المتقدمة نتائج ايجابية هائلة في مجال المحافظة على البيئة الا وهو الانتاج الانظف .

ان البحث اخذ منحى طرح التصورات الفكرية والنظرية للانتاج الانظف ،ثم محاولة رسم استراتيجيات تطبيق الانتاج الانظف في ظل امكانيات مؤسساتنا الحالية وماهي المتطلبات الواجب توفرها لتنفيذ الاستراتيجيات ومن هنا فان البحث بني وفق الهيكلية التالية :المبحث الاول تناول منهجية البحث ،والمبحث الثاني يخص الاطار الفكري للبحث ،والثالث نماذج عن تطبيق الانتاج الانظف ،والمبحث الرابع اختص بامكانيات تطبيق الانتاج الانظف في العراق ،ثم الخلاصة .

المبحث الاول : منهجية البحث

* مشكلة البحث

ان قلة الوعي بالوقاية البيئية ،وتغيير المفهوم الخاطئ بان الانتاج الانظف يزيد من التكلفة على المؤسسة ،ووجود قصور واضح حول الاساليب الانتاجية الصديقة للبيئة لدى المسؤولين ،دعت الضرورة العلمية الى بحث امكانية تطبيق الانتاج الانظف في الواقع العراقي .ومن هنا برزت الحاجة لاستخدام المنهج العلمي الحديث في دراسة الوضع الحالي لعناصر البيئة المختلفة والمؤثرات والضغوط السلبية عليها ،ووضع البدائل والحلول التي يمكن تنفيذها لتخفيف هذه الضغوط ،والزام جميع الافراد والجهات عند إنشاء وحدة صناعية أو إنتاجية أو خدمية جديدة بتقديم دراسات تقييم الآثر البيئي لتلك الأنشطة والتي تعتبر دراسة علمية ذات منهج محدد يهدف إلى تقليل الآثار البيئية السلبية على البيئة المحيطة وإختيار أنسب البدائل التكنولوجية التي يمكن تطبيقها لتعظيم الجدوى الاقتصادية والتي تسير في اتجاه موازي مع الجدوى البيئية .

* اهداف البحث

1- بناء تصور فكري عن مسعى هذه التقنية في حماية المنتج والحصول على منتج صديق للبيئة وزيادة الانتاجية وتحقيق الربح اضافة الى الاستخدام الامثل للطاقة وتوفير بيئة امنة ونظيفة للعاملين والتقليل من مخلفات العملية الانتاجية .

2- محاولة تعريف المجالات المتاحة امام تطوير العمل من اجل الارتقاء بمستوى جودة المنتج .

3- محاولة لفت انظار الادارة الى اهمية الشروع باعتماد الاساليب الحديثة والصديقة للبيئة ومنها الانتاج الانظف .

*اهمية البحث

ان تقنية الانتاج الانظف التي وضعت من قبل برنامج الامم المتحدة للبيئة اضحت تشكل اهمية كبيرة في تحسين الاداء البيئي والاقتصادي ،وتوفير الفاقد من الانتاج ،والحد من المخلفات الصناعية التي توفر الكلف المالية على المؤسسة ،وستحد من الاثر البيئي السلبي على البيئة وتحقيق الربح وزيادة الانتاجية .ولا يزال الاسهام العلمي في هذا الجانب وخاصة على المستوى المحلي محدوداً ،وفي هذا السياق لابد من تنفيذ عدة برامج لتطبيق إجراءات الإنتاج الأنظف في قطاعات صناعية مختلفة تتضمن إجراء مراجعات لعدد كبير من التجارب ،وتنفيذ مشروعات إرشادية لأساليب الإنتاج الأنظف بها وتدريب العاملين على تطبيق هذه الإجراءات .

* فرضية البحث

ان توظيف تقنيات الانتاج النظيف في الصناعة ذات اثار ايجابية كبيرة اقتصادية وبيئية على المستهلك والبيئة .

المبحث الثاني : الاطار الفكري

اولاً :منطلقات ومبررات الانتاج الانظف

يعد الانتاج الانظف طريقة في الإنتاج الصناعي يتم مراعاة أن ينتج عنها الحد الأدنى الممكن من التلوث .وتعتمد طريقة الإنتاج الأنظف على تقليل المخلفات من المصدر ،وذلك مقابل ترك المخلفات أن تتولد ثم يتم التفكير في معالجتها والتخلص منها بعد ذلك. ويتميز الإنتاج الأنظف أنه يحقق كفاءة أكبر للعملية الإنتاجية ،حيث يتم فيه ترشيد استخدام الموارد من المواد الخام والماء والطاقة على مقدار الحاجة بحيث لا يتم فقد الكثير من المخلفات من هذه العملية الإنتاجية .ويشمل الإنتاج الأنظف أيضاً استرجاع بعض المخلفات التي يمكن الاستفادة منها في العملية الإنتاجية بدلاً من التخلص منها .وتحاول كثير من الصناعات الحديثة تطبيق مبدأ الإنتاج الأنظف حيث أنه يعفيها من كثير من المسؤوليات البيئية كما يحقق لها كثير من الفوائد الاقتصادية [1].

ان استراتيجية الانتاج الانظف هي في الواقع من احدث ما توصل اليه الفكر البيئي في العقدين الاخيرين وتمتد هذه الاستراتيجية من خفض استهلاك الموارد البيئية خفضاً ملموساً ،الى تجنب استخدام مواد خطرة عالية السمية او ضارة بالبيئة ما امكن ذلك ،ورفع كفاءة تصميم المنتجات وطرق انتاجها لتحقيق هذين الهدفين ،ثم الحد من الانبعاثات والتصريفات والمخلفات اثناء عملية الانتاج وتدوير المخلفات ،حتى تصل الى حد النظر في نسق القيم الاجتماعية التي نشأ عنها الطلب على المنتجات او الخدمات ،ومحاولة تعديلها للحد من الاستهلاك الترفي الهادر للموارد والضار بالبيئة .وحديثاً صار الانتاج الانظف من اهم المتطلبات البيئية الواجب تطبيقها لدى القطاعات الاقتصادية في كل مجالاتها الصناعية والزراعية والخدمية ،كما يعد من الخيارات المثالية لادارة مشكلة التلوث في ظل ارتفاع تكاليف الادارة البيئية وتصاعد الاهتمام بالبيئة [2].

اما مبررات الاهتمام بالانتاج الانظف فيمكن اجمالها بالنقاط التالية :- [3]

1. **تحديد أهداف رسمية شاملة لجعل الإنتاج نظيفاً وصناعة متواصلة بيئياً .**
2. **تشجيع الإنتاج النظيف والصناعة المتواصلة بيئياً في اطار خطط مرنة وغير مقيدة .**
3. **تشجيع الإنتاج النظيف والصناعة المتواصلة بيئياً من خلال آليات السوق والحوافز .**
4. **التوعية بخسائر التلوث المباشرة وغير المباشرة .**

5. إدخال مفاهيم البيئة الآمنة للفرد والمجتمع فى كافة مراحل التعليم بدءاً من رياض الاطفال الى الجامعة .

6. إشراك المجتمعات فى آلية التنمية المستدامة بجهود وسائل الإعلام والاتصال للجميع .

ثانياً :مفهوم الانتاج الانظف وابعاده

عرَّف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الانتاج الأنظف بأنه التطبيق المستمر لاستراتيجية بيئية وقائية متكاملة على المنتجات والعمليات الإنتاجية والخدمات لزيادة الكفاءة الاقتصادية وتقليل المخاطر على الإنسان والبيئة ،ولا يهدف لتغيير الاجهزة والمعدات والآلات بل ايضاً السلوك اثناء تنفيذ المشروعات وتحسين الانتاجية بما فيها المنتج والعملية الانتاجية ،ويطبق على النحو التالي:- [4]

- **في العمليات الإنتاجية (الصناعية): يشمل الإنتاج الأنظف المحافظة على المواد الخام والطاقة، وإزالة المواد السامة ،وتقليل كمية جميع الانبعاثات والنفايات وسميتها قبل مغادرتها العملية.**
- **في المنتجات: تركز الاستراتيجية على تقليل التأثيرات الضارة خلال دورة حياة المنتج ،التي تبدأ من استخراج المواد الخام اللازمة لانتاجه وتستمر حتى التخلص النهائي منه .**
- **يجري تطبيق الإنتاج الأنظف بوساطة التدريب ،والمعارف المتطورة ،وتحسين التكنولوجيا ، وتغيير السلوك والعادات والمواقف البشرية .**

ماذا يعني ذلك ؟

- **الانتاج الانظف هو استراتيجية شاملة تدخل في الاعتبار عمليات الاستخراج والإنتاج ومواردها وتقنياتها وصيانتها وخدماتها بما فيها المواد والطاقة وخواصها وعناصرها واستخداماتها ونواتجها ومصيرها ؛**
- **عملية إنتاجية متوازنة تحقق الربح والكفاءة الاقتصادية ،وترفع إمكانيات المنافسة بزيادة فعالية العمل وجودة الإنتاج ،وتخفيض الهدر ،ومنع التلوث وآثاره ؛**
- **وسيلة إدارية مجدية تحقق رغبات العملاء والزبائن والمجتمع المتزايدة لمنتجات وخدمات صديقة للبيئة(أو أقل ضرراً) .ويخلص القول الى ان نطاق الإنتاج الأنظف هو التطبيق المستمر لهذه الإستراتيجية على عمليات التصنيع وهو يغطي نطاقاً واسعاً من الأنشطة مثل :النظافة العامة والتنظيم والترتيب ،وإعادة تصميم العمليات الإنتاجية ،وتعديل وتطوير طرق التشغيل ،واستبدال المواد وتغيير التكنولوجيا المستخدمة ،وإتباع إستراتيجية متكاملة لحماية البيئة ،حيث يتم**

التركيز في المقام الأول على منع التلوث عند المصدر بدلاً من معالجة الإنبعاثات والمنصرفات بعد تولدها .

اما ابعاد الإنتاج الأنظف :يعتبر الإنتاج الأنظف أحد الوسائل الهامة لتحقيق: [5]

- **طريق عملي لتطبيق التنمية المستدامة .**
- **السماح بإنتاج أكبر وأفضل باستخدام أقل (للمواد الأولية والموارد والطاقة) وبإفراز أقل (للنفايات والانبعاثات) ،وبالتالي يخفض إلى الحد الأدنى حدوث التأثيرات البيئية السلبية .**
- **معالجة المشكلة من الأصل بمسبباتها وليس أعراضها، إنه خطوة وقائية متقدمة في إدارة النفايات .**
- **إدارة فعالة واستثمار رابح .**
- **زيادة كفاءة العمليات الصناعية ،وترشيد استخدام الموارد .**
- **تقليل التأثيرات البيئية السلبية عن طريق الحد من تولد المخلفات .**

وجدير بالذكر ان مقارنة الإنتاج الأنظف بطرق الانتاج التقليدية والمطبقة ضرورية لبيان ايجابيات النتائج التي يمكن جنيها من تطبيق تقنية الانتاج الانظف ليس هذا فقط ،بل وتشمل طرق معالجة التلوث التقليدية والمطبقة استخدام مجموعة متنوعة من التقنيات والمواد الكيميائية لمعالجة المخلفات السائلة والإنبعاثات الغازية ،وبصورة عامة تحول معالجات الملوثات من وسط لأخر كتحويل الإنبعاثات الغازية إلى مخلفات سائلة ،والمياه الملوثة إلى مخلفات ورواسب صلبة ،ولا يتم التخلص بشكل جذري منها .والسعي فى سبيل تحقيقه لابد من التعريف به ووضع استراتيجية لتطبيقه .ذلك لا يعنى إغفال دور المعالجات التقليدية كوسيلة لتحقيق الالتزام بالمتطلبات القانونية وكملاذ أخير لتقليل التأثيرات البيئية للمؤسسات الصناعية والجدول (1) يبين ذلك [6].

جدول 1 مقارنة بين أسلوب الإنتاج الأنظف والطرق التقليدية للانتاج

المعيار	اسلوب الانتاج التقليدي	أسلوب الإنتاج الأنظف
1- المنهجية	معالجة الملوثات بعد تولدها	الحد من توليد الملوثات
2- النطاق	جزئي	متكامل

3- الأسلوب	تقليدي	تحديث الصناعة
4-البعد الاقتصادي	كلفة اقتصادية	توفير في الكلفة

المصدر :الوكيل ،مراد ناجي ،"ادارة العمليات "، دار النشر العربية ،بيروت ،2004،ص 98 .

ثالثاً :اهداف الانتاج الانظف

إن الهدف الأشمل لتطبيق استراتيجية الإنتاج الأنظف هو العمل بصورة مشتركة لاتخاذ إجراءات كفيلة بتحقيق تنمية اقتصادية واسعة ،تسد احتياجات المجتمع الأساسية ،وتربطها بالخطط التنموية ومبادئ المحافظة على البيئة ،وهذا يساهم في خفض استنزاف المصادر الطبيعية وزيادة الإنتاج وتوفير في استهلاك الطاقة والمياه وتحسين نوعية المنتج وزيادة القدرة على المنافسة .كما يساهم الإنتاج الأنظف في خفض تكاليف الحماية البيئية الناتجة عن نقل النفايات وتخزينها ومعالجتها ،ويحقق مردوداً اقتصادياً من تدويرها وإعادة استخدامها ،ويلعب دوراً مهماً في التزام الشركات والمؤسسات بالتشريعات البيئية والمواصفات القانونية ،وتحسين بيئة العمل ، وتحقيق فوائد في مجالات السلامة المهنية والبيئية [7].

ويعد الإنتاج الأنظف في حالات كثيرة بحق وسيلة لتطوير التكنولوجيا، فقد جرى تطوير تكنولوجيا إنتاج أكثر توفيراً للموارد وأقل خطورة على البيئة ،ومن أمثلتها: إنتاج منظفات ومواد لاصقة من اصول نباتية بدلاً من مثيلاتها ذات الأصل النفطي التي تسبب انبعاثات الغازات الدفيئة ،وتطوير أصباغ جديدة مبنية على الماء بدلاً من المذيبات العضوية ،واستخدام مصادر الطاقة البديلة وغيرها. كما يشمل الإنتاج الأنظف سلسلة من الأنشطة والإجراءات التي تتخذها المؤسسة للحد من الفاقد في المواد الخام وفي المنتج النهائي وبالتالي تحقيق فوائد اقتصادية متعددة باستثمارات قليلة .كما أن الإنتاج الأنظف يهدف إلى زيادة كفاءة الإنتاج ،وخفض التلوث ،وتحقيق وفر مالي ،وتحسين للبيئة المحيطة عن طريق تطبيق وسائل بسيطة للإنتاج النظيف وحماية البيئة .ان آلية التنمية النظيفة انبثقت من المنظمات الدولية في نهاية التسعينيات بهدف مساعدة الدول النامية لتحقيق التنمية المستدامة بواسطة تعزيز الاستثمارات الصديقة للبيئة [8].

رابعاً :فوائد استخدام الانتاج الانظف

ان اتباع وسائل الإنتاج الأنظف ،وتقنياته ،واستغلال أفضل للموارد ،يعود بالفائدة من النواحي الاقتصادية والبيئية من حيث تقليل كلفة الإنتاج والمخلفات في آن واحد ،وبالتالي يسهم في خفض التلوث البيئي الناجم عن الإنتاج الصناعي ،ومن المتوقع أن يكون لمشروع الإنتاج الأنظف

تأثيرات إيجابية في البعد الإنساني على المدى الطويل ،والحفاظ على البيئة ،إضافة إلى تحسين الأداء الاقتصادي للمشاريع التي ستساهم في توفير نوعية أفضل للحياة [9].لقد حدث انخفاض كبير في معدلات التلوث الصادرة عن قطاعات صناعية مختلفة بعد تطبيق استراتيجيات الإنتاج الأنظف ،وحدث هذا الانخفاض 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 ،وأن تستبدل بالمواد الخام مواد أخرى تنتج نفايات أقل خطورة أو بكميات أقل ،واستخدام أكثر كفاءة للمنتجات الثانوية ،وعموماً فهناك استراتيجيات متعددة لتطبيق الانتاج الانظف وهذا يجري من خلال :- [10]

1- تطوير العملية الإنتاجية بحذف العمليات التي تنتج مواد ضارة بالصحة أو البيئة ،وثمة مثال معروف في صناعات منتجات الكلور والصودا الكاوية ،إذ يمكن تفادي تصريفات الزئبق نحو البيئة ،بأن تستخدم المصانع الجديدة طريقة الخلية الغشائية بدلاً من طريقة الخلية الزئبقية ،التي كانت تستعمل في الماضي .

2- استبدال المواد ،إذ توجد في الصناعة مجالات متعددة لأن تستبدل بالمواد السامة مواد أخرى أقل ضرراً ،وتشمل عمليات الاستبدال لأسباب صحية استبدال مذيبات ومركبات معينة يمكن أن تسبب السرطان واستخدام مواد أخرى غير مسرطنة بدلاً منها ،وكذلك تشمل الاصباغ الحاوية على الرصاص واستخدام مواد أخرى آمنة ،واستخدام المنظفات المائية بدلاً من المنظفات المبنية على مذيبات عضوية ،واستعمال بدائل للمركبات المستنفدة لطبقة الاوزون .

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

4- إدارة داخلية جيدة ،إذ تعمل الإدارة الجيدة على تشغيل أنظمة الإنتاج بأفضل الوسائل من أجل ممارسات وإجراءات داخلية معينة مثل :عزل الفضلات ،ومنع تسرب المواد ،وجدولة الإنتاج ، والنظافة الجيدة .

5- تدوير النفايات ،وتهدف هذه العملية إلى خفض الملوثات ،وذلك عن طريق إعادة استخدامها في العملية الصناعية الأصلية ،او في صناعة اخرى كمادة خام ،او لمعالجة نفايات اخرى ،او بقصد توفير طاقة منها .

إن تطبيق الإنتاج الأنظف يتطلب معرفة تامة بطريقة الإنتاج ،والتقنية المستخدمة ،وتقييم استخداماتها ،والملوثات الناتجة عن العمليات الإنتاجية ،لتشخيص كل المشاكل التي يمكن حدوثها والقيام بمعالجتها ،ويعتمد نجاح خطط التنمية المستدامة اعتماداً رئيسياً 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 وهي الحكومة، والصناعة ،ونقابات العمال ،والجامعات ،ومنظمات المجتمع المدني ،والأفراد ،للتحول إلى الاقتصاد البيئي ،وذلك بالحد من الاستهلاك المفرط ،وتحقيق فاعلية البيئة ،وتعزيز القدرة على الإبداع التقني النظيف ،والاعتماد على التقنية البديلة ،وتحديث الصناعة التقليدية بما يلائم الاهتمام البيئي ،وتبني الحسابات البيئية مثل: كلفة التلوث ،والإجراءات الوقائية .وقد أثبتت التجارب أن التقنيات النظيفة ذات جدوى اقتصادية في تجنب الأضرار التي تلحق بالصحة والبيئة ، وأنها تدر ربحاً اوفر ،وتستخدم الموارد استخداماً أكفأ ،كما انها ذات انتاج اعلى [11] .

خامساً :دور الانتاج الانظف في التنمية المستدامة

في تسعينيات القرن الماضي ظهر مصطلح التنمية المستدامة ،وهي التنمية التي تاخذ بالحسبان حماية موارد البيئة ومنع التلوث واستخدام المصادر المتوفرة حالياً بطريقة لا تؤثر على احتياجات الاجيال القادمة .وبدأت الاصوات ترتفع منادية بتحقيق التوازن بين التنمية والبيئة ،وتطالب بدمج الاعتبارات البيئية في النشاطات الاقتصادية ،والموائمة بين التنمية وحماية البيئة ،وصياغة استراتيجيات وقائية لمشاريع التنمية ،ولذلك بدأ العالم يستعد لاستقبال مفهوم جديد في حماية البيئة هو الانتاج الانظف .وهذا المفهوم كغيره من الاستراتيجيات الوقائية الاخرى مثل الكفاءة الاقتصادية ،والانتاجية الخضراء ،ومنع التلوث ،وخفض النفايات ،فهو يعتمد اساساً على استبعاد التلوث قبل حدوثه ،بدلاً من اللجوء الى معالجته عند المنتج النهائي ،اي استخدام الاساليب الوقائية والتركيز على المنتجات والعمليات الانتاجية [12].

ان تحقيق اهداف التنمية المستدامة بمحاورها الثلاث الاقتصادية والاجتماعية والبيئية يتطلب ضرورة تطوير الاداء فى مختلف القطاعات المنتجة والمستهلكة ،ووضع المعايير والضوابط الكفيلة بتنفيذ خطط وبرامج التنمية مع الحفاظ على البيئة من الاثار السلبية الناتجة عنها .وتعتبر قضية انتاج واستخدام الطاقة والتكنولوجيا منخفضة النفايات من اهم القضايا الملحة التى تحتاج الى المزيد من الجهود فى مجال البحث العلمى للعمل على ترشيد استهلاك الطاقة ،والعمل على انتاجها بصورة انظف تحد من انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة خاصة غازات الاحتباس الحرارى التى

تؤدى الى ظاهرة تغير المناخ ومايمكن ان يصاحبها من مخاطر بيئية .وإدراكاً من المجتمع الدولي أن تحقيق التنمية المستدامة هي مسؤولية جماعية ،وأن كل إجراء يتخذ لحماية البيئة العالمية يجب أن يشمل إجراءات لتحسين ممارسات الإنتاج والاستهلاك على نحو قابل للاستدامة ،فقد اصدر برنامج الامم المتحدة للبيئة الاعلان العالمي للانتاج الانظف ،الذي يدعو إلى تبني ممارسات استهلاكية وإنتاجية تركز على الاستراتيجيات الوقائية المتكاملة ،مثل :تقييم الآثار البيئية والدورة الحياتية للمنتج ،والعمل على التطوير من خلال تشجيع تغيير الأوليات من استراتيجية معالجة النفايات إلى الوقاية منها، وتطوير الإنتاج ليكون ذا كفاءة بيئية متلائمة مع متطلبات المستهلك [13].

سادساً :معوقات تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف

تسهم المعوقات الموجودة في بيئة العمل في تأخير خطوات إدخال التقانات الحديثة الى الصناعة ومجالات الحياة المختلفة ومن هذه المعوقات الاتي :- [14]

1- نقص المعلومات المتاحة :يسهم ذلك في خلق إحساس بالمخاطرة لدى تطبيق هذه التقنية وتوفر الشكوك تجاهها .ولابد من توفير الخبرات والموارد اللازمة لتطبيق أفضل الممارسات البيئية وتسهيل استيعاب المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بالإنتاج الأنظف ،سيما في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

2- الوعي المحدود لدى المؤسسات الصناعية تجاه مسألة الإنتاج الأنظف :ويعتبر من أهم المعوقات ولابد من توفير سياسة داخلية خاصة بكل مؤسسة للتدريب والتأهيل والتوعية طبقاً لحاجة المؤسسة ومتطلباتها .

3- الوعي المحدود لدى الجهات المسؤولة والرقابية :وهذا يؤدي بالتأكيد إلى مزيد من الإرباكات على كامل سلسلة العمل .

4- عوائق التوجهات :ويأتي هذا نتيجة عدم اعتياد متخذي القرارات على التوجه لإتباع التقنيات الأكثر تطوراً والميل الى المعالجات التقليدية والتي غالباً ما تؤدي إلى نقل التلوث من وسط إلى وسط آخر ،وقد يرجع ذلك الى قصور في النظم التشريعية (خاصة في المجال التقني) .

وهناك من يضع المعوقات بالشكل التالي :معوقات مالية ،واقتصادية ،وتشريعية ،ومؤسساتية هيكلية ،وفنية ،وتقنية ،وعوائق متعلقة بالمفهوم نفسه .وفيما يلي تفصيلات هذه المعوقات [15] .

1- المعوقات المالية :وتشمل الاتي

* الكلفة العالية لقروض الاستثمار الخارجية والعمولات .

* قصور أو غياب آليات التمويل العربية ،او الجهل بمصادر التمويل المتاحة .
* الاعتقاد الخاطئ بأن الاستثمار في الإنتاج الأنظف هو مخاطرة مالية نتيجة لطبيعته الحديثة (غير المجربة) .
* التقييم غير السليم للإنتاج الأنظف من قبل المؤسسات المالية وخاصة في موضوع الضمانات العينية والودائع .
* الاستثمارات المتعلقة بمواضيع بيئية غالباً ما تكون صغيرة الحجم بحيث لا تثير اهتمام البنوك.
* بعض البنوك وشركات التمويل قد لا تشجع القروض والاستثمارات ذات الأهداف البيئية .
* الاستثمارات في الإنتاج الأنظف ربما لا تكون ذات قيمة عينية واضحة .

2- المعوقات الاقتصادية :وتشمل الاتي

* ربما لا تكون الاستثمارات في الإنتاج الأنظف مثيرة من الناحية الاقتصادية (من حيث الكلفة والمردود) إذا ما قورنت بفرص استثمارية أخرى .
* قصور (أو عدم نضوج) في تجارب بعض المؤسسات في حسابات التكلفة وتخصيص الأموال اللازمة .
* قصور (أو عدم نضوج) في تجارب بعض المؤسسات في وضع ميزانياتها وأساليب توزيعها .
* الخصخصة .

3-المعوقات التشريعية (والأنظمة):وتشمل الاتي

* قصور استراتيجيات وسياسات المؤسسات في التركيز على الإنتاج الأنظف من ناحية التنمية الصناعية والتقنية والتجارية والبيئة .
* عدم نضوج الأطر العامة للسياسات البيئية (خاصة في ظل عدم تنفيذ القوانين أو القصور بها، أو ضمن معطيات الدعم ورخص الموارد المستخدمة) .

4-المعوقات المؤسساتية والهيكلية :وتشمل الاتي

* وجود قصور في قيادات العمل البيئي في القطاع الصناعي .
* شعور عام بقلة جدوى المساعي المتعلقة بالبيئة (لا داعي لإضاعة الوقت في أمور تتعلق بالإنتاج الأنظف مثلا !) .
* عدم نضوج أقسام العمليات والإدارة البيئية في المؤسسات وقلة خبراتها .

* عدم اكتمال الجهاز الإداري والتنظيمي لبعض المؤسسات وقلة خبراتها الإدارية بشكل عام والبيئة والمعلوماتية بشكل خاص .
* قلة التجربة في مجال مشاركة العاملين باتخاذ القرار أوالتدخل في المشاريع والأعمال الحديثة .

5-المعوقات الفنية والتقنية:وتشمل الاتي

* غياب قواعد وأساليب إنتاج وصيانة سليمة ونظامية .
* قد يكون تطبيق الإنتاج الأنظف معقداً إذ أنه يحتاج إلى مراجعة وتدقيق شاملين لكل العمليات في المؤسسة .
* إمكانيات ضئيلة لإدخال أجهزة وتقنيات حديثة ذات قدرات عالية لتحقيق الإنتاج الأنظف .
* المعلومات الفنية قليلة ومحدودة لتغطي الاحتياجات الخاصة والإمكانيات المصممة للمؤسسة ذاتها فيما يتعلق بالانتاج الأنظف .

المبحث الثالث :بعض تجارب تطبيق الانتاج الانظف

قابلية تطبيق أساليب الإنتاج الأنظف على مؤسسات الدول النامية ومنها العراق مرتبطة بعاملين رئيسين يمثلان ميزة لهذه الدول في تطبيق هذا الأسلوب في الإنتاج :الأول ،هو أن كثيراً من الألات والمعدات الصناعية من نماذج قديمة وتمثل عملية استبدالها أو تحديثها فرصة لتبني أسلوب الإنتاج الأنظف .والثاني ،هذا التحديث في اساليب الإنتاج يتم في الوقت الذي تمت فيه بالفعل خطوات ملموسة في مفاهيم الإنتاج الأنظف والتطوير العملي لتقنيات مناسبة في الدول الأكثر تقدماً .وفيما يلي بعض التجارب العالمية والعربية في هذا المجال .

1- التجارب العالمية [16]

تمثل التجربة الصينية نموذجاً للدول التي نال فيها الانتاج الانظف مكانة متميزة ،حيث وضعت الصين قانوناً يحفز الانتاج النظيف بهدف تقليل تخريب الانشطة الانتاجية للبيئة من حيث الاساس .واشارت في القانون الى ان الانتاج النظيف يعني الانتاج الاكثر نظافة وجوهره تطبيق مبدأ الوقاية من التلوث والسيطرة على مختلف حلقات عمليات الانتاج والتصميم واختيار واستخدام الطاقة والمواد الجديدة والعمليات الفنية وصيانة المعدات والادارة وغيرها من الانتاج والخدمات من جهة ،وتخفيض الاسراف في الموارد من حيث مصادر الانتاج والخدمات ودفع الاستخدام الدوري

للموارد والسيطرة على الانتاج الملوث من الجهة الاخرى ،لتحقيق نجاح مزدوج في التنمية الاقتصادية وحماية البيئة .

وللعلم بان الصين شرعت في مزاولة الانتاج النظيف عام 1993 ،وتقوم 24 مقاطعة ومنطقة ذاتية الحكم بتجربة الانتاج النظيف .

والتجربة الالمانية لا تختلف عن سابقتها من حيث اصدارها لقوانين خاصة تحفز الانتاج النظيف . ففي عام 1999 قدمت مبادرة –بيوس- (الانتاج المتكامل للحماية البيئية) ،ومنذ عام 2001 ووكالة حماية البيئة في المانيا تقدم الانتاج الانظف ،ومتطلبات اعمال القرن 21 من بوابتها على الانترنت بهدف تحسين الوصول الى الحلول التقنية والتنظيمية في البيئة التشغيلية .

واما تجربة الولايات المتحدة الامريكية واليابان ،فقد وضعت هذه الدول قوانين لحماية البيئة في تسعينيات القرن الماضي ،وتنص القوانين على ان المؤسسات التي تزاول العمليات الانتاجية عليها جميعاً تنظيم وممارسة الانتاج النظيف وفقاً لاحكام القانون ،وتحديد مطالب ملموسة لدعم ودفع الحكومة ومؤسساتها للحد من التلوث .ان الاسباب الاساسية في خطورة تلوث البيئة في هذه الدول تكمن في ان الكثير من المؤسسات الانتاجية لم تتخلص من اسلوب الادارة الانتشاري بعد ،وهيكلتها ،واستهلاك الطاقة والمواد الاولية عال والاسراف كبير .اما النظام الاداري المتبع في معالجة الملوثات البيئية فيميل الى اتجاه الترويض الطرفي لكن المخرج الاساسي لتسوية مشكلة البيئة يكمن في ممارسة الانتاج النظيف والوقاية من التلوث .

اما ما يخص تجربة النمسا التي تعد من الدول الاكثر نظافة فقد عملت منذ عام 1992 على تقديم مبادرة من قبل –بمفيت- (الوزارة الاتحادية للنقل والابتكار والتكنولوجيا) للعمل بتقنيات الانتاج الانظف .

واخيراً التجربة الكندية وكثير من دول الاتحاد الاوربي ،فقد اضافت ايضاً معايير قانونية وسياسات ولوائح الى التشريعات القائمة والخاصة بالبيئة والموارد الطبيعية .

2- التجارب العربية [17]

تعد التجربة المصرية رائدة في مجال الانتاج الانظف .وتطبيق هذه التقنية فى الصناعة المصرية هو أحد الركائز الاساسية لتحقيق التنمية المستدامة ،والتوازن بين متطلبات قطاع الصناعة من ناحية ،والحفاظ على الثروات الطبيعية ،وترشيد استخداماتها بشكل يضمن حق الأجيال القادمة في تلك الثروات من ناحية أخرى .كما أن هناك العديد من الآليات التي تم تطبيقها في القطاعات الاقتصادية المختلفة لتحقيق الإنتاج الأنظف فعلى سبيل المثال :قيام قطاع البترول

بمشروعات لحماية البيئة من التلوث البحري لتحقيق الإنتاج النظيف والمساعدة للتطور في استخدام الوقود في المواصلات وتشغيل السيارات والباصات بالغاز الطبيعي الأقل أثراً في تلوث الهواء ،وإنتاج البنزين الخالي من الرصاص بناء على دراسة ميدانية وبحثية قام بها المعهد العربي للبيئة وتم تعميمه في أكثر من 85% من الإنتاج المحلي لقطاع البترول .وكذلك سعت وزارة الصناعة إلى معالجة وتدوير المخلفات وتوفيق أوضاع الصناعة المصرية مع البيئة ،ووضع خطة لزيادة القدرة التنافسية للمصانع المصرية الصغيرة والمتوسطة ،وإدخال تكنولوجيا الإنتاج النظيف بها ،واسترجاع المعادن المهمة من مخلفات مصانع تركيز الخامات والمناجم ،وكذا استخدام المواد الجديدة لمعالجة مياه الصرف الصناعي ،وتطبيق تكنولوجيا نظيفة لاستخلاص الرصاص من البطاريات الحمضية المستهلكة ،والفلزات الثمينة من الصناعات المختلفة مثل البلاتين. وهناك العديد من الأنشطة الجارية التي تهدف للوصول إلى الإنتاج الأنظف :

*تشجيع استخدام الرياح والطاقة الشمسية كبديل في محطات توليد الكهرباء من خلال عدد من المشروعات الكبرى بواسطة هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة .

* إعداد الإستراتيجية القومية لآلية التنمية النظيفة في إطار اتفاقية الأمم المتحدة للتغير المناخي.

*إعداد الإستراتيجية المصرية لكفاءة الطاقة والتي تم الانتهاء من إطارها العام في 2001/2000 بدعم من البرنامج المصري للسياسات البيئية .

وهناك تجربة فتية هي التجربة السورية ،فمفهوم الانتاج الانظف لا زال حديث العهد في سوريا وتقوم وزارة الدولة لشؤون البيئة في هذا المجال بتنسيق البرامج والنشاطات مع المركز الإقليمي للإنتاج الأنظف في برشلونة والتابع لخطة عمل المتوسط ،كما تقوم وزارة البيئة في الوقت الحالي بإعداد الوثيقة الفنية لإنشاء مركز للإنتاج الأنظف في سوريا وذلك بالمشاركة مع عدد من المنظمات الدولية UNEP, UNIDO والجامعة العربية .

ويؤثر نقص المعرفة بعدد من الحقائق الهامة عن الإنتاج الأنظف على توجه القطاع الصناعي في سورية ومدى تقبله للموضوع لذا يعتبر التعريف بهذه الحقائق خطوة أولى ضرورية .الإنتاج الأنظف لا يعني بالضرورة أن يكون باهظ التكاليف .وتتراوح إجراءات تطبيق أسلوب الإنتاج الأنظف من إجراءات بسيطة مثل:إجراءات النظافة العامة وترتيب مكان العمل ،وإجراءات أكثر تعقيداً لتحسين العملية الإنتاجية مروراً ببدائل عديدة مثل إدارة دورة حياة المنتج ،ويمكن أن يتضمن الإنتاج الأنظف عدداً من الإجراءات عديمة أو منخفضة التكاليف ،ويرتبط الاختيار بين تنفيذ هذه الإجراءات على خصوصية المؤسسة نفسها .وتركز ممارسات الإدارة الجيدة على

الوصول بأداء العملية الإنتاجية الى المستوى المطابق للتصميم .ويمكن تطبيق أسلوب الإنتاج الأنظف على جميع المنشآت بأحجامها المختلفة ويستفيد منها الجميع على قدم المساواة .

اما التجربة الاردنية فيتبين من خلال ماحققته دراسة لاحدى الباحثات الاردنيات وفراً لاحد المصانع الإنشائية يصل الى أكثر من "800" ألف دينار سنوياً من خلال تطبيقها لتقنية الانتاج الانظف .وهدفت هذه التقنية الى حماية المنتج ،والحصول على منتج صديق للبيئة ،وزيادة الانتاجية ،وتحقيق الربح ،اضافة الى الاستخدام الامثل للطاقة ،وتوفير بيئة امنة ونظيفة للعمال ، والتقليل من مخلفات العملية الانتاجية .وكذلك ارشاد المصنع لاستخدام جهاز منظم الاحتراق عن طريق التقليل من المخلفات الصناعية وتخفيض نسبة الاكاسيد التي تظهر على المنتج بعد التصنيع .وبالاضافة الى ذلك دعت الباحثة المصنع الى تحديد وقت تغيير المعدات المستخدمة في انتاج المنتج خلال فترة توقف المصنع عن الانتاج وعدم الانتظار لتعطلها المفاجئ حيث توفر هذه الخطوة على المصنع "45" ألف دينار سنوياً والذي كان يكلف المصنع "20" ساعة عمل سنوياً بما يعادل "60 "الف دينار سنوياً .ادارة المصنع التي نفذت الانتاج الانظف اكدت انه لايجابية النتائج التي حصلت عليها نتيجة تطبيق هذه التقنية فانها عازمة على مواصلة تطبيقها بالمصنع، وانها ستضع الخطط اللازمة لتنفيذها .ويؤكد المسؤولين في مركز البحوث البيئية ووحدة الانتاج الانظف في الجمعية العلمية الملكية أن العمل جاري لالزام اصحاب المصانع لتطبيق الانتاج الانظف نظراً لاهميتها .وللتحفيز على تطبيق هذه التقنية عقدت ورشات عمل للمؤسسات المطبقة للانتاج الانظف ،ونظمت لقاءات توعية للقطاعات المختلفة للتعريف باهميتها ،وعرض نجاحات تطبيقها في قطاع الصناعات الكيميائية والمعدنية والصناعات الغذائية والاسمدة الكيميائية .اضافة الى التاكيد المستمر على ان تقنية الانتاج الانظف التي وضعت من قبل برنامج الامم المتحدة للبيئة تهدف الى تحسين الاداء البيئي والاقتصادي وتوفير الفاقد من الانتاج والحد من المخلفات الصناعية التي توفر الكلف المالية على المصنع وستحد من الاثر البيئي السلبي على البيئة وتحقيق الربح وزيادة الانتاجية .

المبحث الرابع :اقترام تطبيق الانتاج الانظف في العراق

كشفت الدراسات البيئية التي اعدتها الجهات الرسمية وغير الرسمية ان العراق يعاني من تلوث بيئي كبير .حيث تشير الاحصائيات البيئية الى ان نسب التلوث وصلت الى اكثر من (60%) لاستخدام المواطن والدولة بمختلف مؤسساتها والقطاع الخاص لمواد ملوثة في الصناعة او الزراعة او الخدمات ،اضافة الى قدم خطوط الانتاج التي يعود عمر الكثير منها الى اربعينيات

القرن الماضي او اكثر والتي انقرضت حتى في البلدان المنشأ لها ،ولانعدام المراقبة الصحية والبيئية على المؤسسات .بل يمكن القول ان العراق يعد البلد الوحيد تقريباً في العالم اجمع لا يزال يستخدم مواد ملوثة للبيئة بصورة خطيرة مثل رباعي اثيل الرصاص (وهو من المواد الخطرة على الصحة وخصوصاً على الاطفال) المستخدم في صناعة وقود السيارات والمنتجات الاخرى ،وطرح اكثر من (600)طن من الغبار الصادر من مولدات الطاقة الكهربائية الخاصة والمعامل التي تستخدم النفط الاسود ،وهناك حوالي (18%) من التلوث تضطلع به عدد كبير من المؤسسات التي تفتقر الى الفلترات والمرشحات المصفية ،اضافة الى حرق النفايات التي تسبب بتلوث الهواء بنسبة (5%) (حسب بيانات قسم التوعية ،وزارة البيئة) .

من هنا نجد ان الوضع الحالي للبيئة العراق ينذر بالخطر ما لم يتم الاسراع في اعداد الاستراتيجيات والخطط والبرامج والاستعدادات للتعامل مع المخاطر البيئية قبل وقوعها وفي اثناء حدوثها وبعدها ،ويفترض ان تتضمن تسخير التقنيات الحديثة بسرعة فائقة في الصناعة ومنها تقنية الانتاج النظيف .عليه فانه يمكن ان يساعد البحث الحالي القائمين على ادارة المؤسسات العراقية في تبني الانتاج الانظف بعد الاخذ بمجموعة من الاجراءات الفعالة .

1- مستلزمات الإنتاج الأنظف

يستلزم تطبيق الإنتاج الأنظف التأكيد على ضرورة الأخذ بالتالي :

أ. تغيير توجهات متخذي القرار في الصناعة لإدراك أهميته وفوائده المالية والاقتصادية.

ب. تدريب ونشر وعي للادارة البيئية السليمة.

ج. العمل على تعزيز التطوير التكنولوجي واستخدام التقنيات الحديثة.

2-اساليب تطبيق الإنتاج الأنظف

أ- تغيير العمليات : ويشمل

- تغيير في المواد الأولية .
- تعديل عملية الإنتاج أو التحكم بها .
- تغيير وتطوير الأجهزة المستخدمة .
- تغيير التقنية المتبعة .

ب- اختيار المواد: ويشمل

- استعمال المواد المتوفرة بكثرة .
- استعمال المواد الطبيعية البسيطة وغير المركبة .
- استعمال المواد القابلة لإعادة الاستخدام أو التدوير أوالمدورة .

- استعمال المواد القابلة للتحلل في الطبيعة .
- تجنب المواد المستعصية أو السامة أو القابلة للتراكم في الأغشية الحيوية .
- تجنب استعمال عدد كبير من المواد المختلفة .

ج- التصميم الهندسي الصديق للبيئة : ويشمل
- بيئياً: يحد من النفايات ومن المخاطر المحتملة ،وهدر الطاقة ،وقابل لإعادة التدوير .
- تقنياً: عملي وفعال ،ذو جودة ومتانة ،ذو ديمومة عالية .
- اقتصادياً: قابل للتسويق ،منافس بسعره ،كلفة التشغيل مناسبة .

3- ما العوامل الداعمة والعملية لتطبيق الانتاج الانظف ؟

1- تكثيف الدراسات والبحوث العلمية لتطوير تقنيات صديقة للبيئة في كافة المجالات والفروع المتعلقة بقضايا الانتاج والاستهلاك المستدام ،والعمل على تطويع نتائج وتوصيات هذه الدراسات وتحويلها من مجرد ابحاث نظرية الى واقع ملموس قابل للتطبيق يهدف الى ايجاد حلول عملية لتقليل الفجوة بين الانتاج والاستهلاك بما يحافظ على مواردنا الطبيعية من الهدر ،ويضمن حقوق الاجيال القادمة من هذه الموارد .

2- التأكيد على الزام اصحاب المصانع لتطبيق تقنية الانتاج الانظف نظراً لاهميتها .وللتحفيز على تطبيق هذه التقنية عقد ورشات عمل وتنظيم لقاءات توعية للقطاعات المختلفة للتعريف باهميتها ،وعرض نجاحات المؤسسات التي طبقتها في مختلف القطاعات كالصناعات الكيميائية ، والمعدنية ،والصناعات الغذائية ،وصناعة الاسمدة الكيميائية .

3- أدراكاً لاهمية الانتاج الانظف يجب على وزارة البيئة استحداث قسماً خاصاً بها يعنى بهذه التقنية .حيث يقوم القسم بوضع البرنامج الخاص بالانتاج الانظف لتقديم الدعم لمعظم الصناعات المتوسطة والصغيرة .ونظراً للكلف العالية للاستشارات الفنية التي تترتب على اصحاب المصانع الراغبين بتطبيق مبادئ تقنية الانتاج الانظف فان الوزارة يمكن لها ان تجري اتصالات مع جهات داعمة لتمويل البرنامج الذي يهدف الى الحفاظ على البيئة ،وتوفير الطاقة ،وتخفيف تاثير التلوث البيئي ويطبق على مختلف انواع الصناعات .

4- يمكن تطبيق االبرامج والسياسات المقترحة التالية لتطبيق الإنتاج الأنظف :إلاعفاء أو التخفيض من الضرائب ،ووضع ضرائب وغرامات بيئية ،وضمان قروض المشاريع البيئية

والإنتاج الأنظف ،وتقديم مساعدات ودعم مالي ،وتسعير سليم للموارد (الطاقة ،والمياه ،والمواد الخام) ، ووضع معايير بيئية للمنتجات ومخلفاتها .

الخلاصة

ان ازدياد الوعي على مستوى المجتمع ككل باهمية الحفاظ على البيئة وضغط المجتمع المدني المتزايد على المؤسسات الحكومية والصناعية لوقف التلف واصلاح التلف البيئي يفرضان على المؤسسات الصناعية اهتماماً متزايداً بالاستجابة لهذا الضغط وتحسين صورة المؤسسة واظهارها بمظهر العنصر الحريص على مصلحة البلد .خصوصاً ان الضغط ياخذ الآن اشكالاً جديدة مثل اشهار الاداء البيئي للمؤسسة في وسائل الاعلام ،او متابعته او حتى مقاطعة منتجاتها .

ويمكن القول بشكل عام ان فاعلية تطبيق تقنيات الانتاج الانظف ستتوقف على المستوى التقني ومستوى التنمية الاقتصادية في الدولة ومؤسساتها المنتجة .ويمكن توقع بداية ان تطبيق هذه التقنية سيزيد من القدرة التنافسية في السوق العالمية ،الا ان الامر ليس بهذه البساطة فمن المتوقع ان ينشيء الالتزام بالتقنيات النظيفة المستحدثة حواجز جديدة في وجه التجارة الخارجية على الاقل في المراحل الاولى من التطبيق .الا ان الدولة ومؤسساتها لو هيأت نفسها ،ونفذت الاجراءات اللازمة لتطبيق تقنيات انظف فستصبح في وضع تنافسي في السوق العالمية وستستمر في قدرتها على دخول الاسواق المتقدمة بفضل تقنياتها الانظف وطرق عملها المتطورة .

المصادر

1- العزاوي ،محمد عبدالوهاب ،"انظمة ادارة الجودة والبيئة"، دار وائل للنشر ،عمان ،2002 ، ص .189

2- منى ،عامر احمد غازي ،"سبل حماية وتحسين بيئة المصانع"، مطبعة دار الحرف العربي ،بغداد ،2001 ، ص36.

3- عصام ،فتحي ،"نظم الانتاج"، دار الوفاق للنشر والتوزيع ،مصر ،2005 ،ص 86.

4- الخولي ،اسامة ،"البيئة وقضايا التنمية والتصنيع"، مطابع السياسة ،الكويت ،2002 ،ص.220

5- ـــ،"استعراض الاستراتيجيات والسياسات الصناعية :الاعداد للقرن الحادي والعشرين "، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا ،الامم المتحدة ،2002 ،ص48-52.

6- الوكيل ،مراد ناجي ،"ادارة العمليات "، دار النشر العربية ،بيروت ،2004،ص 93.

7- Krajewski,l.j &Ritzman,l.p.,"Operations Management",Wesley publishing company ,Inc.,1996,p: 322.

8- الخولي ،اسامة ،مصدر سبق ذكره ،ص221.

9- المرياتي ،كامل جاسم ،"مقدمة في علم التبيؤ البشري"، بيت الحكمة ،العراق ،2009 ،ص.207

10- منى ،عامر احمد غازي ،مصدر سبق ذكره ،ص .44

11- بدر ،حسن عبدالله ،ورشيد ،عبدالوهاب حميد ،"اقتصاد القرن الحادي والعشرين /افاق اقتصادية – اجتماعية لعالم متغير"،المستقبل العربي ،ع 371 ،2010 ،ص 19-21.

12- ـ ،"بعض المعتقدات البيئية للمجتمع البدوي في جنوب سيناء والتنمية البيئية لمنطقة محمية جبل عليه"، مجلة مآب ،ع 1و2 ،1998 ،ص40-41.

13- الصرن ،رعد حسن ،"نظم الادارة البيئية والايزو 14000"، دار الرضا للنشر ،سوريا ،2001 ،ص 71 .

14- نصير ،عبدالله عبدالقادر ،"الادارة البيئية :دراسة عن استهلاك الماء وفرص العمل التطوعي في ادارة المصادر المائية بمدينة جدة" ،مجلة التعاون ،ع 50 ،1999 ،ص .51

15- حمزه ،كريم محمد ،"الابعاد البيئية للعدوان على العراق" ،مجلة دراسات اجتماعية ،ع1 ،1999 ،ص .26

16- ـــ،"مدن صناعية صديقة للبيئة"، مجلة البيئة والتنمية ،مج 5،ع30 ،2000 ،ص34-35.

17- ـــ،"مدن صناعية صديقة للبيئة"، مصدر سبق ذكره ،ص6.