اسـتخدام مفهــوم الايكولوجيـا الصناعيـة في إدارة تدفقات المواد والطاقـة (دراسة حالة علي إقليم جنوب الصعيد)

رسالة مقدمة من الطالب

محمود سيد علي الصادق

بكالوريوس (محاسبة) . كلية التجارة . جامعة أسيوط . 1998

دبلوم في العلوم البيئية . معهد الدراسات والبحوث البيئية . جامعة عين شمس 2005

ماجستير في العلوم البيئية . معهد الدراسات والبحوث البيئية . جامعة عين شمس 2009

لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة دكتوراه فلسفة في العلوم البيئية

قسم العلوم الاقتصادية والقانونية والإدارية البيئية

معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعة عين شمس

2014

صفحة الموافقة علي الرسالة

استخدام مفهوم الايكولوجيا الصناعية في إدارة تدفقات المواد والطاقة
(دراسة حالة علي إقليم جنوب الصعيد)

رسالة مقدمة من الطالب

محمود سيد علي الصادق

بكالوريوس (محاسبة) . كلية التجارة . جامعة أسيوط . 1998

دبلوم في العلوم البيئية . معهد الدراسات والبحوث البيئية . جامعة عين شمس 2005

ماجستير في العلوم البيئية . معهد الدراسات والبحوث البيئية . جامعة عين شمس 2009

لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة دكتوراه فلسفة

في العلوم البيئية

قسم العلوم الاقتصادية والقانونية والإدارية البيئية

وقد تمت مناقشة الرسالة والموافقة عليها:

اللجنة: التوقيع

1- أ.د/حسين محمد أحمد عيسي

أستاذ المحاسبة . كلية التجارة

ورئيس جامعة عين شمس

2- أ.د/محمود خضاري معله حامد

أستاذ الكيمياء التحليلية ونائب جامعة جنوب الوادي للدراسات العليا والبحوث

3- ا.د/طارق عبد العال حماد

أستاذ المحاسبة وعميد كلية التجارة

جامعة عين شمس

4- د./أحمد حسام الدين فرحات

مدير مركز دراسات البيئة وإدارة الموارد الطبيعية . معهد التخطيط القومي

5- د.مهندس/محمد هاني بركات

رئيس الهيئة المصرية للمواصفات والجودة السابق

استخدام مفهوم الايكولوجيا الصناعية في إدارة تدفقات المواد والطاقة

(دراسة حالة علي إقليم جنوب الصعيد)

رسالة مقدمة من الطالب

محمود سيد علي الصادق

بكالوريوس (محاسبة) . كلية التجارة . جامعة أسيوط . 1998

دبلوم في العلوم البيئية . معهد الدراسات والبحوث البيئية . جامعة عين شمس 2005

ماجستير في العلوم البيئية . معهد الدراسات والبحوث البيئية . جامعة عين شمس 2009

لاستكمال متطلبات الحصول علي درجة دكتوراه فلسفة

في العلوم البيئية

قسم العلوم الاقتصادية والقانونية والإدارية البيئية

تحت إشراف:

1- أ.د/طارق عبد العال حماد

أستاذ ورئيس قسم المحاسبة . كلية التجارة

جامعة عين شمس

2- د./أحمد حسام الدين فرحات

مدير مركز دراسات البيئة وإدارة الموارد الطبيعية . معهد التخطيط القومي

5- د.مهندس/محمد هاني نايل بركات

وكيل أول وزارة التجارة والصناعة ورئيس هيئة المواصفات والجودة

ختم الإجازة

أجيزت الرسالة بتاريخ / /**2014**

موافقة مجلس المعهد / /**2014** موافقة الجامعة / /2014

2014

"والأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وأَنْبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ"

صدق الله العظيم

سورة الحجر الآية (19)

إهـداء

إلى.....

أجمل الاوطان مصر

كل المخلصين لهذا الوطن

والدتى الطيبة ووالدى واخوتى وجميع الاهل

زوجتى العزيزة

الأبناء شذى ولميس ومحمد

كل من ساندنى فى اتمام هذا العمل

لهم جميعا اهدى ثمرة هذا الجهد

الباحث،،

شكر وتقدير

إن الحمد والشكر لله من قبل ومن بعد والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وعلى آله وصحبه أجمعين.

يسر الباحث أن يتقدم بجزيل الشكر والعرفان والتقدير **للعالم الجليل الأستاذ الدكتور/طارق عبدالعال حماد** أستاذ المحاسبة وعميد كلية التجارة جامعة عين شمس لتفضل سيادته مشكوراً بالموافقة على الإشراف على الرسالة، فأبى سيادته إلا أن يجود على الباحث بفيض علمه وكرم أخلاقه وسعة صدره.

كما أتقدم بكل الوفاء والتقدير لأعضاء هيئة الإشراف **الأستاذ الدكتور/أحمد حسام الدين نجاتى** مدير مركز دراسات البيئة وإدارة الموارد الطبيعية بمعهد التخطيط القومى بالقاهرة، والسيد **الدكتور المهندس/محمد هانى بركات** الرئيس السابق للهيئة المصرية للمواصفات والجودة على جهودهم المخلصة التى كان لها الأثر البالغ فى إخراج البحث فى صورته الحالية.

كما يسعد الباحث أن يتقدم بأس مى آيات الش كر والام تنان للعالم الكبير **الأستاذ الدكتور/حسين محمد عيسى** أستاذ المحاسبة ورئيس جامعة عين شمس على تشجيعه للباحث وتفضل سيادته بقبول رئاسة لجنة المناقشة والحكم.

كما يتوجه الباحث بأسمى آيات الشكر والعرفان بالجميل **للعالم القدير الأستاذ الدكتور/محمود خضارى معله** أستاذ الكيمياء ونائب رئيس جامعة جنوب الوادى للدراسات العليا والبحوث على تحمل مشقة السفر ، وإهتمامه بموضوع البحث،وموافقة سيادته على الاشتراك فى لجنة الحكم والمناقشة.

كما يتوجه الباحث بجزيل الشكر والإمتنان لأساتذته الأجلاء بمعهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس على ما قدموه من علم فى مجال البيئة.

ويتوجه الباحث بالشكر والامتنان إلى الهيئات العلمية ا لأجنبية وخاصة الألمانية على مساعدتها للباحث، كما يتوجه الباحث بالشكر للسيدة nametaB alociN مدرسة اللغة الإنجليزية بالأقصر.

كم يطيب للباحث أن يشكر أسرته الكبيرة والصغيرة وزملائه وأصدقائه، وكل من قدم يد العون والمساعدة فالشكر لهم حق واجب.

والله ولى التوفيق،،،،

البـاحـث

المستخلص

تهدف الدراسة إلى استخدام مفهوم الإيكولوجيا الصناعية كتيار فكرى جديد فى إدارة تدفقات المواد والطاقة، وتطبيق ثلاثة مجالات لهذا الفكر هى، التمثيل الغذائى الصناعى أو الأيض الصناعى، والتعايش أو التكافل الصناعى، والمناطق الصناعية الإيكولوجية.

وتم التركيز على استخدام الإيكولوجيا الصناعية كأسلوب لمحاسبة المواد والطاقة لتوسيع مفهوم المحاسبة البيئية الحالية ليمتد أثرها إلى أبعد من التحليل إلى أداة تساعد فى التفكير الابتكارى للإيكولوجيا الصناعية الأمر الذى يؤدى إلى إيجاد حلول خلاقه جديدة للمشاكل البيئية والاقتصادية.

وقد كشفت الدراسة من خلال الإطار الفكرى للإيكولوجيا الصناعية، وتحليل تدفقات المواد والطاقة على مستوى الشركات الصناعية، استكشاف فرص للتكافل الصناعى مثل، توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية بالتعاون بين مصانع الإقليم، وإنتاج الإيثانول من فواقد المياه واستغلال الأراضى الصحراوية وفاقد الحرارة من مصانع الأسمنت ، كما تبين عدم وجود برامج لإعداد جداول المدخلات والمخرجات الكمية خاصة على مستوى الإقليم أو الدولة. كما أوضحت الدراسة أن الاهتمام بمجال الطاقة الشمسية الحرارية يمثل أحد أهم الصناعا ت التى من الممكن أن تؤثر فى نهضة كبيرة للأقتصاد المصرى نظراً لتنوع مدخلات تلك الصناعة.

وخلصت أهم التوصيات إلى ضرورة إنشاء برنامج قومى للإيكولوجيا الصناعية بمصر، وتطوير دراسات المحاسبة البيئية استناداً على فكر وعلم الإيكولوجيا الصناعية مثل تحليل تكاليف الطاقة الشمسية لاكتشاف التكاليف الممكن تجنبها أو تخفيضها، وإدراك تكاليف النفايات والانبعاثات وإعداد خطط المشروعات الجديدة لها،وأهمية وجود إطار مدخلات ومخرجات له القدرة على وصف الإنتاجيات المشتركة حيث يمكن استخدام نفايات ومنتجات ثانوية لصناعة ما كمدخلات لصناعة أخرى.

الملخـــــص

لقد برزت الإيكولوجيا الصناعية بإعتبارها واحدة من التيارات الفكرية التى تهدف إلى إصلاح النظم الصناعية من خلال استراتيجيات مبتكرة، **فالإيكولوجيا الصناعية** تشكل إطار متعدد التخصصات لتصميم وتشغيل النظم الصناعية على نفس أسس وقواعد الأنظمة الطبيعية وبشكل مترابط معها، فهى تنظر إلى النظم الطبيعية كنموذج مثالى لإدارة الموارد الطبيعية بما فيها النفايات والطاقة بحيث تكون النظم الصناعية جزء من النظم الطبيعية.

كما أن **الإيكولوجيا الصناعية** هى علم النظم الاقتصادية القائمة على معرفة تراكيب ووظائف البيئات الإيكولوجية والاجتماعية، فالنظام الصناعى القائم على أسس وقواعد الطبيعة هو بكل تأكيد نظام متعدد التخصصات، يدقق النظر فى توريد واستخدام المواد والطاقة، وفهم التكنولوجيات، والنظم الهندسية، والعلوم الأساسية، والاقتصاد، والقانون، والإدارة وكذلك العلوم الاجتماعية.

وتهدف الإيكولوجيا الصناعية كمفهوم وعلم إلى محاكاة وتقليد الطبيعة كنموذج للأنظمة والأشياء التى من صنع الإنسان، حتى يمكننا أن نفهم على نحو أفضل كيف يمكن تضمين الاهتمامات البيئية فى الأنشطة الاقتصادية.

ولهذا التيار الفكرى – الإيكولوجيا الصناعية – مجالات عديدة للتطبيق منها ثلاثة مجالات هامة هى، **التمثيل الغذائى الصناعى أو الايض الصناعى** أى التحولات الصناعية التى هى عبارة عن مجموعة متكاملة من العمليات الفيزيائية التى تحول المواد الخام والطاقة، وأيضاً العمل إلى منتجات نهائية ونفايات، والهدف من دراسات التمثيل الغذائى فى الصناعة هو تحسين وكسب المعرفة والفهم للاستخدامات المجتمعية للموارد الطبيعية وتأثيرها الكلى على البيئة، والفكرة الأساسية هى تحليل التدفق الكامل للمواد ومن ثم تحديد وتقييم جميع مصادر الانبعاثات الموجودة والمحتملة وغيرها من الآثار التى تتصل بتلك التدفقات.

والمجال الثانى للإيكولوجيا الصناعية هو **التعايش أو التكافل الصناعى**، حيث تشترك وتتشابك كيانات منفصلة تقليدياً فى نهج جماعى لاكتساب ميزة تنافسية تنطوى على تبادل المواد والطاقة والمياه والمنتجات الثانوية، حيث يمكن عن طريق هذا التشابك تقليل النفايات والتلوث، وتقاسم الموارد بكفاءة مثل المعلومات والطاقة والمواد والمياه والبنية التحتيه والموارد الطبيعية.

والمجال الثالث للإيكولوجيا الصناعية هى**المناطق الصناعية الإيكولوجية**وهى واحدة من المجالات البحثية الرئيسية فى الإيكولوجيا الصناعية، فهى تجميع من الصناعات التحويلية والخدمية فى مكان محدد، حيث تسعى إلى تعزيز الأداء البيئى والاقتصادى من خلال التعاون فى إدارة القضايا البيئية والموارد، وتحقيق فائدة جماعية أكبر من الفوائد الفردية.

وتتبلور مشكلة الدراسة فى أن الإيكولوجيا الصناعية هى منهج وفكر جديد متكامل للمعارف العلمية المختلفة مثل العلوم الإيكولوجية، والعلوم الاجتماعية بما فيها الاقتصاد، والعلوم التكنولوجية فى تقديم مجالات وأدوات جديدة مثل الايض الصناعى، والتكافل الصناعى، والمناطق الصناعية الإيكولوجية، وحيث أن تدفقات المواد والطاقة تمثل محور دراسات الايكولوجيا الصناعية حيث يرتبط بها مشكلات بيئية وفرص اقتصادية ناتجة عن الأنشطة الاقتصادية والاستهلاكية، لذلك فإن الباحث وجد ضرورة ملحة لمعرفة إدارة تدفقات المواد والطاقة طبقاً لذلك المفهوم الجديد للإيكولوجيا الصناعية، مما يفرض ضرورة دراسة جوانبها المختلفة حيث تشكل منهجاً جديداً فى تحسين الإنتاج وزيادة الدخل القومى وتساعد فى التنبؤ بما سيحدث فى المستقبل وتساعد فى تفسير ظاهرة إختلاف عمل الطبيعة عن التكنولوجيات البشرية.

وتتمثل أهم تساؤلات الدراسة فى:

كيف يمكن استخدام فكر ومنهج الإيكولوجيا الصناعية فى إدارة تدفقات المواد والطاقة؟

ويندرج تحت هذا التساؤل عدة تساؤلات فرعية هى:

١ -ما هى الأسس الطبيعية التى تؤدى إلى فهم فكر ومنهج الإيكولوجيا الصناعية ؟

٢ -ماهية الإيكولوجيا الصناعية ؟

٣ -ما هى شكل محاسبة المواد طبقاً لمفهوم الإيكولوجيا الصناعية؟

٤ -ما هى الأدوات التى تقدمها الإيكولوجيا الصناعية لإدارة تدفقات المواد والطاقة؟

٥ -ما هى سبل وطرق التفكير التى تؤدى الى تطبيق الإيكولوجيا الصناعية ؟

٦ -ما هى الفرص والمعوقات التى تواجه تطبيق الإيكولوجيا الصناعية ؟

٧ -ما هى العوامل التى تشكل الأفكار الجديدة للإيكولوجيا الصناعية (اقتصادية وإيكولوجية وتكنولوجية ومعلوماتية)؟

٨ -كيف يمكن للأنشطة الصناعية والاستهلاكية أن تحاكى الطبيعية فى إغلاق الدورات؟

٩ -ما هى المعارف العلمية المختلفة المطلوبة لنجاح الإيكولوجيا الصناعية؟

١٠ -كيف يمكن تقليل تكاليف الاعتماد على الطاقة الشمسية؟

وتهدف الدراسة إلى استخدام مفهوم الإيكولوجيا الصناعية فى إدارة تدفقات المواد والطاقة، ودراسة التحولات الصناعية للصناعات المختلفة، والكشف عن فرص التكافل الصناعى بين الصناعات، وبين الصناعات والبيئة والأنشطة الاستهلاكية بالنسبة للمواد والطاقة.

وتبرز أهمية الدراسة من حداثة موضوع الإيكولوجيا الصناعية وإدارة تدفقات المواد والطاقة ، وترجع أهميتها النظرية فى إثراء المكتبة العربية بإحدى الموضوعات الهامة التى تتناول مجالاً علمياً جديداً متسارع النمو فى المجتمعات الأخرى، كما ترجع أهمية البحث العملية فى إرساء ووضع نموذج لإدارة تدفقات المواد والطاقة قائم على فكر الإيكولوجيا الصناعية.

وتقتصر الدراسة على دراسات حالة فى منطقة جغرافية محددة بمنطقة جنوب الصعيد، ويركز الباحث على محافظة قنا نظراً لسهولة جمع البيانات بها، وتركز ووجود نشاط صناعى كبير يمثل حوالى 15 % من استهلاك الطاقة الكهربائية للأنشطة الصناعية على مستوى الجمهورية مثل صناعات الالومنيوم، والأسمنت،والسكر ،والورق، والخشب، والغزل، بالإضافة إلى الموارد الزراعية والطبيعية الأخرى.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم تقسيم الرسالة إلى خمسة فصول كما يلى:

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة، ويتكون من ثلاثة مباحث، المبحث الأول يوفر خلفية تقود الى وضع أهداف الدراسة والتساؤلات البحثية، ويتناول المبحث الثانى يتناول الدراسات السابقة فى موضوعات مختلفة للإيكولوجيا الصناعية، والمبحث الثالث تم فيه تحليل الدراسات السابقة للاستفادة مما توصلت إليه من نتائج وتوصيات للأخذ بها بعين الاعتبار فى مسار الدراسة.

الفصل الثانى: يشمل إطار لأسس وقواعد الإيكولوجيا الطبيعية ، وينقسم إلى مبحثين، المبحث الأول يتعرض إلى تعريف البيئة والإيكولوجيا، والفرق بين المفهومين، والتسلسل الهرمى فى دراسات الإيكولوجيا، والأنماط والنماذج الإيكولوجية، والعلاقات الإيكولوجية، ويتناول المبحث الثانى النظم الإيكولوجية، مفهوم النظام الإيكولوجى، ومكونات وعمليات النظام الإيكولوجى، وخصائص الأنظمة الإيكولوجية من حيث علاقتها بالإنسان، وأنواع النظم الإيكولوجية، وخدمات ووظائف النظم الإيكولوجية.

الفصل الثالث: إطار لتدفقات المواد والطاقة:

ويشتمل على الفصل على مبحثين، المبحث الأول يتناول تدفقات المواد والطاقة فى الطبيعة من حيث، الدورات فى الطبيعة، العناصر التى يتم تدويرها فى الطبيعة، دورة الكربون، دورة النيتروجين، دورة الأوكسجين، دورة الكبريت، دورة المياه، تدفقات الطاقة الشمسية فى الطبيعة، وأشكال تدفقات الطاقة فى الطبيعة. ويتناول المبحث الثانى تدفقات المواد والطاقة فى الصناعة من حيث، تعريف إدارة التدفق، تدفقات المواد والطاقة على مستوى الوحدة، تدفقات المواد والطاقة على مستوى الإقليم أو الدولة، ودورة وميزان المادة فى الاقتصاد، تدفقات الطاقة، موارد الطاقة، إدارة الطاقة، الطاقات المتجددة، طاقة الرياح، طاقة الكتلة الحيوية، تفصيل دقيق للطاقة الشمسية، تكنولوجيات الطاقة الشمسية فى إنتاج الكهرباء، اعتبارات تحليل مشروعات الطاقة الشمسية المركزة، تحليل سلسلة القيمة فى مشروعات الطاقة الشمسية المركزة، اعتبارات التكاليف وتوزيعها فى مشروعات الطاقة الشمسية المركزة، إمكانيات خفض تكاليف الطاقة الشمسية فى مصر.

الفصل الرابع: إطار للإيكولوجيا الصناعية

يضع هذا الفصل إطاراً للإيكولوجيا الصناعية فى مبحثين، المبحث الأول يتضمن تعريف ومفهوم الإيكولوجيا الصناعية، تاريخ الإيكولوجيا الصناعية، فكر الإيكولوجيا الصناعية ومحاورها، معوقات وصعوبات الإيكولوجيا الصناعية، مجالات الإيكولوجيا الصناعية، الايض الصناعى، التكافل الصناعى، المناطق الصناعية الإيكولوجية، الأشكال التنظيمية لمناطق الصناعية الإيكولوجية فى بعض الدول. أما المبحث الثانى فيتعرض لأدوات تطبيق الإيكولوجيا الصناعية حيث قسم الباحث هذا المبحث إلى، تكوين نظام معلومات الإيكولوجيا الصناعية على أساس محاسبة المواد على مستوى الوحدة ومستوى الإقليم، تحليل تدفقات المواد والطاقة، بناء قواعد التفكير الابتكارى على أساس القواعد الإيكولوجية.

الفصل الخامس: مناقشة وتحليل دراسات الحالة

ويتناول هذا الفصل تطبيق الإيكولوجيا الصناعية من خلال تحليل تدفقات المواد والطاقة على مستوى الشركات الصناعية، وربط التحليل بالانشطة الاستهلاكية والموارد الطبيعية للإقليم، استكشاف فرص التكافل الصناعى من خلال تحليل تدفقات المواد والطاقة، دراسة مشروعات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية وإنتاج الإيثانول من فواقد المياه واستغلال المصادر الطبيعية للأراضي الصحراوية وفاقد الحرارة من مصانع الأسمنت.

النتـائج والتوصيات:

من خلال الإطلاع على أحدث المراجع الأجنبية فى الجانب النظرى للدراسة وتحليل ومناقشة دراسات الحالة توصل الباحث الى العديد من النتائج والتوصيات والتى من أهمها:

١) تم استخدام نظام المحاسبة الإدارية البيئية لدراسة التمثيل الغذائى الصناعى (التحولات الصناعية) للوحدة الصناعية (مصنع) وتحديد تدفقات المواد والطاقة والتأثيرات البيئية المرتبطة وأيضاً التكاليف البيئية لتدفقات المواد والطاقة.

٢) تم تصدير معلومات المحاسبة الإدارية البيئية إلى نظام المحاسبة البيئية والاقتصادية لتحليل الايض المجتمعى باستخدام جداول المدخلات والمخرجات واقتراح شبكات التكافل الصناعى لتبادل المخرجات الثانوية أو النفايات.

٣) تم استخراج المعاملات الفنية الاقتصادية والبيئية لتدفقات المواد والطاقة فى إقليم الدراسة.

٤) أوضحت الدراسة سهولة دراسة تحليل تدفقات المواد والطاقة على مستوى المصانع، بينما يصعب دراستها على مستوى المجتمع.

٥) بينت الدراسة عدم وجود أى برامج لإعداد جداول المدخلات والمخرجات العينية الكمية فى مصر حتى على مستوى الدولة، حيث يتم إعداد جدول المدخلات والمخرجات النقدية فقط دون تضمين للأثر البيئى.

٦) تبين من تحليل تدفقات المواد والطاقة بمحافظة قنا وجود نفايات صلبة لثلاثة مصانع تقدر بأكثر من 90 ألف طن سنوياً لا يوجد لها اى استخدام حتى الآن. وتقدر التكاليف البيئية لتلك النفايات بأكثر من 30 مليون جنيه سنوياً.

٧) أظهرت الدراسة أن أهم المشاكل البيئية والاقتصادية فى إقليم الدراسة هى شدة استهلاك الطاقة فى الصناعة، ووجود كميات كبيرة من مياه الصرف الصناعى والصحى.

٨) تمكن الباحث من استخدام المعاملات الفنية لتحليل الايض الصناعى فى دراسة مشروع لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام تكنولوجيا الطاقة الشمسية الحرارية وبالتعاون مع شركة IA TECH التى تتبع لمعهد Solar-Institute Juelich.

٩) تمكن الباحث من استخدام المعاملات الفنية لتحليل الايض الصناعى فى دراسة مشروع لإنتاج وقود الإيثانول بالاعتماد على ثلاثة مصادر لمياه الصرف الصناعى ومياه الصرف الصحى وأحد الأودية الصحراوية القريبة ام فاقد الحرارة من أحد مصانع الأسمنت بالتعاون مع شركة KATZEN الأمريني.

١٠) أظهرت الدراسة ضعف شديد فى الطرق الموجودة لدراسة الآثار البيئية للدول والمناطق والشركات مثل عدم استخدام برامج تدفقات المواد والطاقة، عدم التعاون وتبادل المعلومات.

١١) أظهرت الدراسة أن إقامة مناطق صناعية وشبكة صناعات متجاورة على أسس الإيكولوجيا الصناعية تؤدى إلى تعظيم الفوائد الاقتصادية والبيئية وتخفيض التكاليف وخلق فرص عمل جديدة.

١٢) أظهرت الدراسة أهمية العمل الجماعى بين الشركات الصناعية، والحكومة والمجتمع فى تطبيق فكر الإيكولوجيا الصناعية واقتراح المشروعات الجديدة.

١٣) أظهرت الدراسة استيلاء المواطنين على أراضى الدولة حول الطرق الصحراوية من الممكن أن يكون أحد معوقات تطبيق الإيكولوجيا الصناعية مثل توسيع قدرات الصرف الصحى للاستفادة من المياه المعالجة، وتخصيص المساحات المطلوبة لمشروعات الطاقة الشمسية فى المستقبل.

١٤) أظهرت الدراسة أهمية دراسة إنشاء مشروعات الطاقة الشمسية الحرارية بدون تخزين الحرارة كأسلوب لتجنب التكاليف، خلال فترات الإشعاع الشمسى بالنهار وتخصص لأغراض معينة مثل رى الأراضى الصحراوية للزراعة، والإنتاج الصناعى المتقطع.

١٥) التركيز على مشروعات الطاقة الشمسية الهجين، باستخدام الغاز الطبيعى على أن تكون بالاشتراك بين عدة شركات.

١٦) تطبيق فكر التعاون والتكافل بين الشركات من جهة والحكومة من جهة أخرى من الممكن أن يخفض إلى حد كبير جداً من تكاليف مشروعات الطاقة الشمسية الحرارية.

١٧) أوضحت الدراسة أن الاهتمام بمجال الطاقة الشمسية الحرارية يمثل أحد أهم الصناعا ت التى من الممكن أن تؤثر فى نهضة كبيرة للاقتصاد المصرى نظراً لتنوع مدخلات تلك الصناعة.

١٨) بينت الدراسة أن تبنى فكر الإيكولوجيا الصناعية يقدم فرص كبيرة فى الاكتشاف والتخطيط لمشروعات جديدة خصوصاً فى مجال الطاقة لخدمة الاقتصاد والبيئة معاً.

١٩) أظهرت الدراسة وجود معايير قوية لخفض تكاليف إنشاء مشروعات الطاقة الشمسية الحرارية بالنسبة لمصر مثل وجود الأراضى الصحراوية، شدة الإشعاع الشمسى، رخص العمالة غير الماهرة، إمكانية إعداد العمالة الماهرة، إمكانيات كبيرة فى تصنيع المكونات المحلية، وجود شركات مقاولات كبرى لدي ة لتنفيذ مشروعات الطاقة الشمسية الحرارية.

التوصيات – برنامج الإيكولوجيا الصناعية فى إدارة تدفقات المواد والطاقة:

تتمثل أهم التوصيات فى ضرورة إنشاء برنامج قومى للإيكولوجيا الصناعية بجمهورية مصر العربية، مع تحديد الآليات المؤسسية، والهياكل الاقتصادية والاجتماعية لتطبيق مجالات

الإيكولوجيا الصناعية (تحليل الايض الصناعى، والتكافل الصناعى، والمناطق الصناعية الإيكولوجية)، **ويقوم البرنامج على الاعتبارات الأساسية التالية:**

أولاً: تكوين وتصميم نظام معلومات الإيكولوجيا الصناعية: يقوم تصميم نظام معلومات الإيكولوجيا الصناعية على القواعد الآتية:

أ -الدراية والفهم للقواعد والأسس الإيكولوجية التى تتمثل فى الأنماط والنماذج الإيكولوجية، والسلاسل الغذائية والشبكات الغذائية، والعلاقات الإيكولوجية، ومكونات وعمليات النظام الإيكولوجى، وخدمات ووظائف الانظمة الإيكولوجية وعلاقتها بالأنشطة الاقتصادية.

ب -فهم تدفقات المواد والطاقة فى الطبيعة من حيث العناصر التى يتم تدويرها، وأشكال تدفقات الطاقة فى الطبيعة.

ج -فهم تدفقات المواد والطاقة فى الصناعة وعلاقتها بالتدفقات فى الطبيعة.

د - دراسة ومحددات إمكانيات الطاقة الجديدة وخاصة الطاقة الشمسية.

ويرى الباحث أن المحاسبة البيئية بنوعيها: على المستوى الداخلى للمنظمة ممثلة فى المحاسبة الإدارية البيئية فى الشركات الصناعية والتجارية والخدمية تكفى لرصد البيانات وإنتاج المعلومات على المستوى الداخلى، والحسابات القومية (المحاسبة الاقتصادية والبيئية) ونظام الإحصاءات البيئية على مستوى الدولة (إقليم أو الدولة ككل).

ثانياً: تحليل تدفقات المواد والطاقة على مستوى المصنع أو الوحدة الانتاجية ثم على مستوى القطاع الصناعى والمجتمع ككل مع الأخذ فى الاعتبار دور الطاقة الجديدة، والتصميمات الصديقة للبيئة، والأساليب الإدارية والاقتصادية والاجتماعية، ودور التغيرات التكنولوجية التى تفسر تحليل تدفقات المواد والطاقة للوصول إلى تطبيق مجالات الإيكولوجيا الصناعية واكتشاف شبكات التكافل الصناعى والمجتمعى.

ثالثاً: بناء قواعد التفكير الابتكارى على أساس القواعد الإيكولوجية الصناعية: يقوم التفكير الابتكارى فى الإيكولوجيا الصناعية بالأساس على المحاكاة البيولوجية أو القياس البيولوجى على مستوى الوحدة (شركة ى مستوى المناطق، وذلك باستخدام مفاهيم مستعارة من إيكولوجيا النظم البيئية مثل دورات المواد والطاقة كنموذج محتمل للعلاقات بين الشركات أو بينها وبين الموارد الأخرى فى المنطقة ومن أهم تلك النماذج إنشاء الشبكات التكافلية كرمز للإيكولوجيا الصناعية.

على أن ياخذ البرنامج التوصيات التالية فى مكوناته.

١. أهمية تخطيط إنشاء محطات الصرف الصحى فى مناطق يمكن الاستفادة منها مثل إنشائها بجوار مصانع الأسمنت واستخدام الحرارة المفقودة من مصانع الأسمنت فى

تجفيف الحماة واستخدامها كوقود، واستخدام المياه فى زراعات تستخدم كوقود لأفران الأسمنت.

٢. أهمية دراسة تعديل القوائم المالية وإظهار التكاليف البيئية المستترة حتى يمكن حفز الإدارة نحو تخصيص الميزانيات المطلوبة للتخلص من تلك التكاليف.

٣. إنشاء أطر تطوير واكتشاف شبكات التكافل الصناعى بالاسترشاد بالأطر الموجودة فى الدول المتقدمة مثل كوريا الجنوبية.

٤. إنشاء الآلية المؤسسية القادرة على تخطيط المناطق الصناعية الإيكولوجية بالاسترشاد بالآليات الموجودة فى الدول المتقدمة مثل الدنمارك وكوريا الجنوبية وغيرها.

٥. التأكيد على استخدام البرمجيات فى إدارة وتحليل تدفقات المواد والطاقة على مستوى الشركة والإقليم والدولة، مع التركيز على نقل التكنولوجيا وتطوير برامج محلية الصنع.

٦. التأكيد على تطوير دراسات المحاسبة البيئية استناداً على فكر علم الإيكولوجيا الصناعية مثل تحليل تكاليف الطاقة الشمسية لإكتشاف التكاليف الممكن تجنبها أو تخفيضها، وإدراك تكاليف النفايات والانبعاثات وإعداد خطط المشروعات الجديدة لها.

٧. ضرورة دراسة كل صناعة على حدة دراسة تفصيلية على مستوى توازن المادة، وتوازن الطاقة، وتوازن العملية، والتكنولوجيا المستخدمة لكشف نقاط القوة والضعف فى كل صناعة.

٨. أهمية وجود إطار مدخلات ومخرجات له القدرة على وصف الإنتاجيات المشتركة حيث يمكن استخدام نفايات ومنتجات ثانوية لصناعة ما كمدخلات لصناعة أخرى ومراجعة العلاقة بين الاقتصاد النقدى والاقتصاد العينى.

٩. أهمية دراسة استخدام حوافر السوق مثل الضرائب والدعم فى تخفيض تكاليف مشروعات الطاقة الشمسية.

١٠. أهمية تخصيص المساحات المطلوبة من الأراضى الصحراوية لمشروعات الطاقة الشمسية المستقبلية مع مراعاة المعايير المطلوبة فى تخصيص تلك الأراضى.

١١. تأهيل خبراء ومخططى الإيكولوجيا الصناعية بحيث يكون لديهم القدرة على الربط بين الكيانات المختلفة وقواعد الموارد الطبيعية وإنتاج الأفكار الجديدة فى مجال الإيكولوجيا الصناعية.

١٢. دراسة انشاء مشروعات الطاقة الشمسية الحرارية بعيداً عن القيود التى تفرضها الراسمالية مثل انشاء مشروعات وطنية لإنتاج المكونات المحلية لا تهدف للربح بحيث تغطى فقط تكاليف الأجور والتصنيع وتستخدم فى دعم مشروعات الطاقة الشمسية.