# نظم دعم القرارات البيئية للتنمية المستدامة فى المنظمات الصناعية

# Environmental Decision Support systems for sustainable development in industrial organizations


## الدكتورة/ مها محمود طلعت مصطفى

مدرس بقسم الحاسب الآلي ونظم المعلومات بأكاديمية السادات

**Mahatalaat4@yahoo.com**



### المستخلص

**يهدف هذا البحث إلى تقديم دراسة متكاملة عن موضوع نظم دعم القرار البيئى بهدف التنمية المستدامة، والذى يهدف إلى العمل على حماية وتنمية الصناعات المختلفة والاستخدامات للتكنولوجيا النظيفة بهدف حماية البيئة والالتزام بالقوانين الخاصة بها. مع وضع تصور للمجالات التى يمكن أن يشملها العمل حتى يمكن وضع خطط نموذجية يمكن أن يسير عليها العاملون فى المجال البيئى. فمن خلال دراسة موضوع نظم دعم القرار البيئى من منظور تنظيمي، وجدت الباحثة أن العلاقة بين المسئولين الرسميين والعاملون لديهم يمكن رؤيته كما لو تم وضعهم في علاقة تبادل غير تامة أكثر من اللازم ويتضمن ذلك عناصر التعاون والثقة بين الطرفين والتى يمكن أن تؤدى لعدم تمام أو اكتمال العلاقة بينهم.**


### المقدمة:

من خلال متابعة الدروس المستفادة ونقل التكنولوجيا من دول العالم المتقدم، نجد أن هناك اهتماماً كبيراً بموضوع دعم القرارات البيئية واستخدام نظم المعلومات المعتمدة على كافة إمكانيات الكمبيوتر بما فيها الإنترنت بهدف جمع المعلومات العلمية والتكنولوجية لدعم صناعة القرار البيئى.

حيث تسعى المجتمعات المختلفة لتطوير نظم دعم القرارات البيئية والتركيز على التغييرات التكنولوجية فى مجال الكمبيوتر والمستخدمة فى التخطيط البيئى، والتى يحتاجها العملاء فى الجهات الإنتاجية المختلفة للمحافظة على البيئة.

ونظراً لظهور العديد من الطرق الجديدة والنظريات اللازمة للتقييم والتحليل البيئى أصبحت أجهزة الكمبيوتر الشخصية هى المتطلب الأساسى لدعم القرارات البيئية، ولمعرفة كيفية بناء المعلومات والتخطيط للتنمية الصناعية المستدامة . وبذلك يمكن تطبيق واستنباط ما يتناسب مع مصر من تكنولوجيات حديثة وإدارة الموارد الطبيعية.

أحد الاتجاهات نحو النزاع فى السنوات الحديثة الماضية ترجع إلى النزاع على المصادر البيئية، والأساس المبدئى للتخطيط للمحافظة على المصادر البيئية مبنية على ندرة المصادر الطبيعية، والتى يمكن أن تكون مصدر معنوى من النزاع، فمن خلال تحديد الاستجابات للخطط ما بين المصادر الطبيعية غير الواضحة، والتى هى سبب النزاع والتى يصعب تحليلها وتفهمها يمكن المساهمة فى اتخاذ القرار البيئى.

### ١. التنمية المستدامة:

#### ١|١ المفهوم والتعريف:

اجات الأساسيةتعرف التنمية المستدامة بأنها نمط من أنماط استخدام الموارد التي تهدف إلى تلبية احتياجات الإنسان مع الحفاظ على البيئة، حتى أن هذه الاحتياجات لا يمكن الوفاء بها ، ليس فقط في الوقت الحاضر ، ولكن أيضا للأجيال المقبلة. وبذلك فإن مفهومها متشعب من النظم الفرعية التى تستدعى هذا النوع من التفكير بالنظم. انه يساعدنا على فهم أنفسنا و عالمنا. كما أن المشكلات التي نواجهها تعتبر معقدة وخطيرة ، ونحن لا نستطيع التعامل معها بنفس الطريقة التي تعودنا عليها. وقد لا نستطيع التصدي لها. فمن الأساسي أن التفاؤل

هو الذي يحفز المخططون على التخطيط للتنمية المستدامة وتشجيع العاملون أو الموظفين فى هذا المجال على الابتكار من أجل مستقبل صحي ومفيد لهذا الكوكب وسكانه. ومن خلال ما سبق نجد أن التنمية المستدامة ترتكز على ثلاثة معايير هي : حماية البيئة والتقدم الاجتماعى والتنمية الاقتصادية.

في ضوء ما سبق فإن مفهوم التنمية المستدامة يحتوي على مفهومين أساسيين :

١. مفهوم الحاجات ، ولا سيما الاحتياجات الأساسية للفقراء في العالم ،بالإضافة إلى الأولوية القصوى

٢. فكرة القيود التي تفرضها حالة التكنولوجيا والتنظيم الاجتماعي على البيئة والقدرة على تلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية. جميع التعريفات للتنمية المستدامة تتطلب أن نرى العالم كله كنظام واحد، وهو نظام يربط بين الفضاء ؛ ونظام يحاول أن يستغل الوقت المتاح حالياً لتنمية مستقبلية.

## ٢|١ مستقبل التنمية المستدامة وعلاقتها بالبيئة:

أصبحت التنمية المستدامة من الموضوعات الهامة والمتعلقة بالتخطيط المستقبلى ، فعندما تفكر في العالم بوصفه نظاما واحداً ، وكذلك تفهم أن زيادة تلوث الهواء من أمريكا الشمالية يؤثر على نوعية الهواء فيمصر ، والمبيدات التي ترش في الأرجنتين قد تضر الأرصدة السمكية للدول المطلة على ساحل البحر الأبيض المتوسط.

وعندما تفكر في العالم باعتباره نظام واحد مع مرور الوقت ، عليك أن تبدأ فى إدراك أن قرارات أجدادنا حول كيفية جعل الأرض الزراعية لا تزال تؤثر على الممارسات الزراعية اليوم ، والسياسات الاقتصادية المتبعة اليوم سوف يكون لها تأثير على الفقر في المناطق الحضرية عندما يبلغ الأطفال الحاليين.

إن موضوع التنمية المستدامة يعتبر من الموضوعات الهامة التى تضع إطارا متكاملاً للدمج بين التنمية الاقتصادية والتنمية البيئية والتنمية الاجتماعية فى آن واحد. كما أنها تعتبر بمثابة قاعدة للسياسة العامة التي تشمل التنمية الاقتصادية والبيئية للصيانة المستمرة والدورية لمكونات البيئة المحيطة. لذلك فهناك حاجة لاستحداث أدوات تحليلية قادرة على النظر في العناصر المكونة لها.

فمشاكل التنمية المستدامة وحماية البيئة تشكل تحديا كبيراً كما أنها شديدة فى تعقيدها. لذلك ، فالمشكلة تكمن هنا فى كيفية حل المشاكل الاقتصادية دون ان يكون لها آثار سلبية كبيرة على الإنسان والبيئة المحيطة به. كما أن هناك حاجة لتعزيز التنمية المستدامة وحماية البيئة. و تقديم منظورا على الأدوار والتوقعات من نظم المعلومات كأحد العناصر الهامة المستخدمة في تعزيز التنمية المستدامة وحماية البيئة.

## ٣|١ آليات تحقيق التنمية المستدامة:

إن تحقيق التنمية المستدامة يحتاج إلى آليات مرنة ومحددة بقواعد معينة ، نذكر منها:

**أولاً: آلية التنمية النظيفة :** (آلية التنمية النظيفة) ، والتى ينبغي أن تحقق هدف مزدوج وهو : تحقيق فعالية من حيث التكلفة والتخفيف من حدة التلوث البيئى وتعزيز التنمية المستدامة. حيث أن تحقيق آلية التنمية النظيفة تحتاج لإعطاء المنشأة القدرة المؤسسية المناسبة للتوافق مع مشروعات آلية التنمية النظيفة وفي نفس الوقت ، هي حق لتحديد معايير التنمية المستدامة لمشروعات آلية التنمية النظيفة ، هناك حاجة واضحة لمجموعة واحدة من المبادئ التوجيهية الواحد أو نظام التقييم الذي يجب أن يراعى حسابات كل من المناخ واعتبارات التنمية المستدامة في عملية الموافقة على مشروعات آلية التنمية النظيفة. فهناك من المعايير والمؤشرات اللازمة لاستدامة مشاريع آلية التنمية النظيفة، الأمر الذي يعكس التنمية البيئية والاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية والتى تعتبر من أبعاد التنمية المستدامة.

**ثانياً: آلية ترشيد استخدام الطاقة:** الاهتمام الكافي بترشيد استخدام الطاقة يستعدى بعض من الاهتمام من جانب المسئولين سواء على الصعيد المحلى أو على الصعيد العالمي لتحديد المعايير والمؤشرات ذات الصلة. والتى أعطيت الأولوية لمشاريع قطاع الطاقة الجديدة والمتجددة مثل طاقة الرياح وطاقة المياه الجوفية والطاقة الشمسية.

**ثالثاُ: آلية المحافظة على الموارد الطبيعية:** يعتبر المحافظة على الموارد الطبيعية مثل الثروة المعدنية ومصادر المياه من الآليات الهامة اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة والتى يجب السعى وراء تحقيقها

## ٤|١ علاقة التنمية المستدامة بالموارد الطبيعية والبشرية وبالقضايا البيئية فى مصر:

تعانى مصر من العديد من المشكلات البيئية مثل التصحر سواء فى الصحراء الغربية أو الصحراء الشرقية ، وتدهور الجودة المادية للموارد الطبيعية في المناطق الحضرية ، وكذلك تدهور الأراضي الزراعية وتآكل التربة، وأخيراً السيول. ويتطلب التعامل مع هذه المشكلات زيادة مستوى الوعي لدى المواطنين والذى يمكن ملاحظته فيما يتعلق بالعلاقة المعقدة التي تربط بين التنمية المستدامة وجودة البيئة. ومع ذلك ، لا يزال هناك الكثير الذي يجب القيام به في الواقع عن طريق تطوير ودعم آليات تشريعية من أجل التوفيق بين الضرورات البيئية مع تحقيق الأهداف الإنمائية سواء كانت اقتصادية أو اجتماعية. قد ثبت أن هذه المشكلات تنبع أساساً عن الأنشطة

البشرية التي أقيمت في سبيل السعي لتحقيق مستوى أعلى من التنمية. ويترتب على ذلك أن الاحتياطات الكافية لم تتخذ لتحقيق التوازن بين أهداف التنمية مع ضرورة المحافظة على جودة البيئة المرغوب فيها الاستجابة من جانب المسئولين نحو تلك السياسات التي أحدثت هذه المشكلات حتى الآن ما يلي :

١-إنشاء وزارة خاصة بالبيئة وهي تعتبر مكلفة فقط مع ضعف المسؤولية من ناحيتها تجاه القضايا ذات الصلة بالبيئة.

٢-وجود العديد من المؤسسات الاجتماعية والجمعيات الخيرية والتى أنشأت أساساً بهدف الإصلاح الإجتماعى والتى قد لا تقوم بأى نشاط يذكر فى هذا المجال.

٣-عقد ورعاية العديد من المؤتمرات المحلية والمهتمة بشأن القضايا المتصلة بالبيئة.

٤-والشروع في سياسة قومية تهدف إلى زيادة الوعى لدى المواطنين تجاه الشئون البيئية.

في حين أنه يمكن أن يكون أن هناك اعتراف بأن هناك بداية إحراز تقدم نحو تحقيق التنمية المستدامة ، في الوقت الحاضر فى مصر ما يستلزم معه توفير المطلوب من من الاحتياجات الفنية والإدارية والتشريعية الاحتياطية وتحقيق تكامل أكثر فعالية من الاهتمامات البيئية والتى يجب أن تتوافق مع سياسات التنمية الوطنية والمحلية.

**٢.نظام الجودة الشاملة للإدارةِ البيئيةِ ١٤٠٠١ ISO:**

هناك العِدّيد من المعايير التى تم تعديلها حالياً بالمناطقِ والبلدانِ المختلفةِ للتوافق مع المعايير البيئية. حيثُ تسعى المنظمات البيئية لتطبيق برامجَ أكثرَ كفاءة يمكنها أنْ تُراقبَ وتُحسَّن الأداءَ البيئيَ للمنظمات الصناعية . ونظام الإدارةِ البيئيةِ ١٤٠٠١ ISO لَهُ خمسة أقسام رئيسيةِ، بالمقارنة مع ٢٠ بندِ في ISO ٩٠٠١ معيار. وهَذه الأقسامَ الخمسة في المعيارِ البيئيَ هى:

**١- السياسة البيئية**

**٢- التخطيط**

**٣- التطبيق والتشغيل**

**٤- التَدقيق والإجراء التصحيحي**

**٥- مراجعة الإدارةِ.**

## ١|٢ استعمال أدوات نظم دعم القرارات للتخطيط الطارئ للتنمية المستدامة:

بناء مجتمع آمن للأجيال الحالية والمستقبلية، يتطلّب مساعدة الأفراد فى تلك المجتمعات خلال المراحل الرئيسية لسلسلة التتابعات الطارئة، يتضمن ذلك المنع، الاستعداد، الإنذار المبكّر، الإغاثة، إعادة التأهيل، والتحسّن المستمر . لكلّ هذه المراحل، إحدى التحديات الرئيسية أن تزوّد إلى الممارسين وصانعي القرار المعلومات الدقيقة وذات العلاقة لاتخاذ القرارات والإطلاع على وترقب تأثيرات تدخّلاتهم على البيئة المحيطة.

أما الإدارة البيئية ونظم المراجعة والتدقيق Eco-management and audit system (EMAS)

تعتبر الإدارة البيئية ونظم المراجعة والتدقيق المحاسبى مجالان متكاملان حيث أتضح ن الدراسة أن الإدارة البيئية السليمة، تؤدى لتسهيل عمليات التدقيق المحاسبى بالمنظمات الصناعية.

٢/٢ تطبيقات النظم الخبيرة فى مجال الدعم البيئى Expert system applications in environmental support field وتعتبر من أهم تطبيقات تكنولوجيا المعلومات هو إنتاج نظم معلومات ذكية تعتمد على الذكاء الإصطناعى والتى تنتج فى النهاية نظم خبيرة يمكن أن تخدم فى مختلف المجالات البيئية.

### ١|٢|٢ النظام الخبير Expert system

هو نظم معلومات ذكى يحتوى على قاعدة للمعرفة فى مجال محدد بالإضفة إلى إستخدام اساليب أسليب البرمجة المتقدمة التى تجعل الحاسب له القدرة على التفكير والإستنتاج وإعطاء المشورة فى هذا المجال.

أمثلة لمجالات نظم الخبرة فى المجال البيئى:

- تجسيد المشكلات البيئية environmental problems personification .

- التخطيط البيئى environmental planning.

- تصميم نظم متوافقة مع البيئةdesigning systems compatible with environment.

- مراقبة النظم المختلفة بيئياً environmentally different systems control .

وتهدف هذه الأنظمة إلى التنبوء بالتغييرات البيئية وتحديد مستويات تلوث كلاً من:

- الماء Water pollution.

- التربة.Soil pollution

- الهواء.Air pollution

وكذلك الوقاية من الأمراض الناتجة عن التلوث البيئى. بمعنى دراسة إستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعى فى مجال

الطب والبيئة ودراسة تأثير الملوثات على صحة الإنسان.

وفيما يتعلق بالتنمية الصناعية المستدامة Sustainable Industrial Development فإنه فى السنوات القليلة الماضية كان هناك إهتمام بالعمل فى تشكيل وتصنيف المفاهيم الخاصة بالتنمية المستدامة والأمور البحثية والنظرية المرتبطة بهذا الموضوع ، والآن التحدى أصبح أمام متخذى القرار أثناء القيام بعمليات التصميم والمحاكاة لصنع والتخطيط للقرار، فى جميع المستويات للنشاط الإنسانى بالطريقة التى تحقق الأهداف المحلية والعالمية للتنمية المستدامة. وبذلك ويمكن لتكنولوجيا المعلومات أن تساعد بصورة معقولة فى تحقيق التنمية المستدامة عن طريق تزويد أدوات مفيدة ومصممة جيداً لصانعى القرار، ومن أحد هذه الأدوات DSS for Sustainable Development ويهدف العمل فى هذا المجال إلى التوصل إلى مفهوم نظم دعم القرار فى مجال التنمية المستدامة

## ٢|٢ عناصر متابعة تطبيق التنمية الصناعية المستدامة

**١- متابعة سلامة الأنظمة البيئية**

**٢- مضاعفة العملية البيئية من النمو الإقتصادي**

**٣- تحسين المعلومات المستخدمة لاتخاذ القرارات**

**٤- تحسين الحوكمة والتعاون**

**شكل رقم (١)**

**دور تكنولوجيا المعلومات فى دعم التنمية الصناعية المستدامة**

إن استخدام تكنولوجيات المعلومات هنا ليست فقط لدراسة كيفية إدارة النفايات ولكن هناك مجموعة برمجيات إحصائية مختلفة للعمل من خلال نشر وتحديث المعلومات واختبار الحلول المقدمة للتقليل أو الحد من التلوث البيئى لدعم مهمة المراقبة على الملوثات البيئية في المنظمات الصناعية.

فتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تتيح العديد من الفرص التى يمكن بها مواجهة المخاطر التى تعوق الهدف الأساسى من التنمية المستدامة، تلك الفرص التى يمكن من خلالها لنظم المعلومات أن تساعد المجتمع فى تحقيق التنمية المستدامة مع الوصول لنشاط إقتصادى متوافق مع البيئة والمجتمع لفترات طويلة الأجل. أما الأمور المتعلقة بمجتمع المعلومات العالمية والتنمية المستدامة تمت مناقشتها من قبل فى مؤتمر مجتمع المعلومات بجنيف عام ٢٠٠٣. وهناك العديد من الدوافع التى تدفع الباحثون إلى تطوير نظم المعلومات بما يتيح للمنظمات التوافق مع متطلبات التنمية المستدامة.

## ٢|٤ التنمية المستدامة ومجتمع المعلومات:

تعتبر التنمية المستدامة هى الدافع لمقابلة الحاجات الحالية بدون الإخلال بقدرة الأجيال المستقبلية على مقابلة حاجاتهم الخاصة. إن الهدف من متابعة التنمية المستدامة أصبح مطلب أساسى فى سياسة التطوير البيئية الدولية فأصبح من المقبول أن الاستدامة لها أبعاد بيئية واجتماعية واقتصادية، والعديد من الباحثين اهتموا بتحديد بتحديد الأساسيات العلمية لمفهوم الاستدامة. أما التغيير المستمر فى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يتضاعف كل ثمانية عشر شهراً ونتيجة لذلك يمكن للأشخاص أن يحصلوا على مزايا عديدة من قوة الكمبيوتر ونقل البيانات بدون طلب مساحات أكثر أو طاقة أو حتى تكاليف، وكذلك الحصول على مستوى أعلى من الخدمات الجديدة المبنية على التنمية المستدامة والتى تتغير كل يوم.

## ٢|٥ معالجة المعلومات البيئية:

النظم المبنية على الكمبيوتر والمستخدمة فى معالجة المعلومات البيئية يتم استخدامها منذ وقت طويل وهى تتضمن ما يلى:

**١- الرقابة والمتابعة لنظم التشغيل الصناعية.**

**٢- إدارة المعلومات.**

**٣- تحليل البيانات.**

**٤- التخطيط ودعم القرارات.**

هذه النظم تتضمن وصلات صغيرة او كبيرة ما بين المنظمة ونظم المعلومات المحلية والقومية والتى يمكن أن نطلق عليها نظم المعلومات البيئيةEnvironmental Information system EIS. ويعتبر التقدم فى المعلوماتية أتاح لنا دم التوافق مع قدرتنا على التحليل البيولوجى والكيميائى والطبيعى أو الفيزيائى للعمليات الصناعية وتؤثر على البيئة. وعلى ذلك فالطبيعة المعقدة للمشكلات التى تحدث فى السياقات البيئية تعتبر تحدى كبير للمعلوماتية. ومن هذا المنطلق ظهرت المحاكاة والمعرفة بأسم المعلوماتية البيئية، فهى تدمج ما بين

علوم الكمبيوتر مثل نظم قواعد البيانات ونظم المعلومات الجغرافية والنمذجة والمحاكاة والنظم المبنية على المعرفة والشبكات العصبية مع الأخذ فى الاعتبار تطبيقهم فى سبيل حل المشكلات البيئية.

ومن أمثلة على استخدامات نظم المعلومات:

١- بناء إستراتيجية شبكات متعاونة وخاصة شبكات المستخدمة فى عمليات إعادة التدوير وإعادة الاستخدام.

٢- استخدام مدى واسع من المواد الخام البديلة غير ضارة بالبيئة وذلك عند استخدام منتجات أو حتى قطع غيار

٣- التصميم لمكونات النظام التصنيعى من أجل البيئة مع تحقيق الهدف الذى يعنى تقليل تدفق مدى دورة حياة المواد الخام والنفايات الصلبة التى يمكن أن تنتج عن التصنيع المستقبلى.

٤- القيام بعملية المراجعة الوقتية أولاً بأول لتقليل الإنبعاثات أو زيادة الكفاءة من الطاقة المستخدمة.

ويمكن لنظم المعلومات التأثير مباشرة على التخطيط للتنمية المستدامة من خلال:

١- متابعة عمليات الإنتاج.

٢- الاستخدام الآمن والبيئى لمعدات تكنولوجيا المعلومات نفسها.

٣- متابعة عمليات توريد المواد أو تدبير الاحتياجات من مستلزمات الإنتاج.

٤- العمل على تغيير المنتجات أو الخدمات لكى تكون أكثر توافقاً مع البيئة.

كما يمكن لنظم المعلومات التأثير غير المباشر على التخطيط للتنمية المستدامة من خلال:

١- التغيير فى تطبيقات نظم المعلومات.

٢- التغييرات فى الهيكل التنظيمى والسلوكيات والتى تسببها تطبيقات نظم المعرفة على المدى الطويل.

## ٦|٢ الحصول علي البيانات البيئية وإنشائها وتحسينها:

القيام باستخدام نظم لمعلومات الجغرافية كأداة لتجميع وإدارة وعرض وتحليل ونمذجة البيانات بهدف تحسين أداء النظم الصحية، يستلزم الحصول على وإنشاء وتحسين البيانات والطرق والخطوط الإرشادية والمعايير المستخدمة لإنشاء هذه النظم. وذلك يشمل:

١- ترجمة البيانات إلى معلومات جغرافية.

٢- ترجمة المعلومات الجغرافية إلى معرفة.

مثال على استخدام نظم المعلومات الجغرافية فى التخطيط لأداء النظام الصحى

يمكن ترجمة البيانات إلى نظم معلومات جغرافية باستخدام قواعد بيانات جغرافية بهدف جمع البيانات اللازمة لتحليل وتخصيص أداء نظم الصحة. ويمكن أن تشمل قاعدة البيانات للأنشطة الصحية ما يلى:

**١- الظروف الصحية.**

**٢- المعالجات الصحية.**

**٣- الرعاية الصحية.**

**٤- المجتمع الصحى.**

وذلك بهدف الاستفادة منها فى مجال تحقيق أهداف التنمية المستدامة ويمكن القيم بالأنشطة التالية لتحقيق المطالب السابقة:

١- إنشاء فهرس طبيعى مبنى على مقاييس طبيعية مثل:

**-استخدام الأرض Land Use.**

**-أطوال شبكة الطرق.**

**- المنحدرات.**

**- الناتج الإجمالى لكل فرد.**

٢- استخدام البرامج الخاصة بإنشاء نظم المعلومات الجغرافية مثل برنامج Arc view أو أية برمج أخرى مستخدمة فى GIS Software

والتى تطبق نموذج يمكن من خلال فريق العمل فى نظم المعلومات الجغرافية مما يسمح بما يلى:

- تقدير المناطق السكنية من حيث المؤشرات البيئية عند بناء البنية الأساسية لهذه المواقع.

- إنشاء شبكة افتراضية يمكن أن تسمح بتغطية لكل التجمع السكانى عندما لا تكون هذه الشبكة موجودة.

٣- عمل خرائط للخطر ضد المرض والتى يتم توضيح ما يلى بها:

- الخطر Danger أو العنصر الخطر المؤثر على السكان فى المجتمع البيئى.

- العنصر المتأثر بالخطر، وهم السكان الموجودين فى المجتمع الملوث بيئياً.

- درجة حساسية هذا العنصر ضد الخطر، والمكونات الأساسية لهذه الحساسية البيئية ضد الأمراض.

٤- تقدير الخطر البيئى، وتقليله Risk Assessment, and Risk reduction والذى يعتبر أداة عملية للتكامل

ما بين البيانات البيئية والصحية والسمية Toxicological بهدف التحكم فى التلوث البيئى

### ٢|٧ الهدف من دعم القرار البيئى:

ويتم التركيز من خلال العمل فى القرار البيئى على حماية:

- **السكان.**
- **المجموعات الحساسة للتلوث البيئى من المجتمع.**
- **المستهلكين.**
- **العاملين.**

من التأثير السلبى للمواد الكيماوية فى المواقف المختلفة.

### ٢|٨ شهادة الأيزو ١٤٠٠٠

تسعى المنظمات عموماً للحصول على شهادة الأيزو ١٤٠٠٠ وهي تعتبر من عائلة الأيزو لمعايير الجودة المعترف بها دوليا لأنظمة الإدارة البيئية التي تنطبق على أي عمل أو منظمة ، بغض النظر عن حجمها أو مكانها أو الدخل الذى يدخل إليها. وقد وضعت هذه المعايير من قبل المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (أيزو) ، التى لاقت تمثيل لها من لجان في جميع أنحاء العالم. وعائلة الأيزو ١٤٠٠٠ تضم العديد من المعايير أبرزها معيار أيزو ١٤٠٠١ ، والذي يمثل مجموعة من المعايير الأساسية التي تستخدمها المنظمات لتصميم وتنفيذ نظام فعال للإدارة البيئية. ومن ضمن المواصفات الأخرى المدرجة في هذه السلسلة هي أيزو ١٤٠٠٤ ، والتي تعطي مبادئ توجيهية إضافية لنظام الإدارة البيئية الجيدة ، ومعايير أكثر تخصصاً تتناول جوانب محددة من الإدارة البيئية.

أما الأيزو ١٤٠٣١ والمعرفة بتقييم الأداء البيئى فإن المبادئ التوجيهية للأيزو ١٤٠٣١ : ١٩٩٩ لإدارة البيئة والتى طرحت فى عام ١٩٩٩ لتقييم الأداء البيئي – الخطوط الإرشادية بها موجهة تجاه التوجيهات الخاصة بالتصميم وكيفية استخدام تقييم الأداء البيئي ، وتتركز على تحديد واختيار مؤشرات الأداء البيئي ، لاستخدامها من قبل جميع المنظمات ، بغض النظر عن النوع والحجم والموقع والتعقيد . تقييم الأداء البيئى يتم القيام به للحصول عل شهادة الأيزو ١٤٠٣١ ((EPE Environmental Performance Evaluation. فقد تم إطلاق الأيزو ١٤٠٣١ كأداة للتقييم البيئى فى نهاية عام ١٩٩٩، وتم نشرها فى ألمانيا فى بداية عام ٢٠٠٠، وكانت المعيار الأخير من عائلة الأيزو ١٤٠٠٠ والتى بدأت فى عام ١٩٩٣، ومع ذلك فإن جميع الأدوات التى كانت مستخدمة قبل عام ٢٠٠٠فى مجال استخدام أدوات قياس الأداء أصبحت معيار كفء خاصة بالنسبة للمؤسسات صغيرة ومتوسطة الحجم، وكلاً من عمليات التصميم لعمليات التصنيع التى يتم القيام بها لحماية البيئة، وكذلك كأساس لعمل التقارير للجهات الخارجية المراقبة على الأداء البيئى للمنظمات. وبعد ذلك تم تطبيق واختبار المعيار بمرونة للتحسين فيها من وجهة نظر عملية المراجعة الأولى للمعيار المخطط لعام ٢٠٠٤. تقييم الأداء البيئى كان من ضمن أحد خمسة مجالات رئيسية لسلسلة الأيزو ١٤٠٠٠، والتى بدأت فى جنيف عام ١٩٩٣ كمقياس للتأكيد على دور الأعمال فى عملية التخطيط للقرن الحادى والعشرين. وتم تحديد مجتمعات فرعية لتطوير معايير تقييم الأداء البيئى فى عام ١٩٩٣ بالإضافة إلى المعايير للنظم الإدارة البيئية والتى يجب أن تستجيب لإجراءات المراجعة وتحليل دورة الحياة.

أما بعض النقاط الأساسية فى الأيزو ١٤٠٣١ فتتلخص في التالي:

قدمت الأيزو ١٤٠٣١ تغييراً فى فلسفة الإدارة البيئية كأحد فروع سلسلة الأيـزو ١٤٠٠٠. حيث أن التعريف للأداء البيئى فى الأيزو ١٤٠٠٠ كان يجب أن يتم مع التحسين فى نظم الإدارة البيئية. هناك مجموعة من المظاهر التى تزود المنظمة بإطار عام بيئى لمساعدتها فيما يلى:

**١- تحديد وإدارة مظاهرها البيئية.**

**٢- تحديد معايير تقييم الأداء البيئى.**

**٣- التحديد للنقطة المرجعية التى على أساسها يتم تقييم التغييرات البيئية.**

**٤- تحديد التغييرات البيئية على مدى من الزمن مع توجيهه ببرنامج قاعدة بيانات بيئى حالى.**

**٥- استكشاف العلاقات الممكنة ما بين الظروف البيئية والأنشطة والخدمات أو المنتجات التى تقدمها المنظمة.**

**٦- تحديد الحاجة لعمل رد فعل تجاه تغيير بيئى مؤثر على البيئة الصناعية.**

## ٣. مشكلة البحث وأهدافه ومنهجيته:

### ٣|١ مشكلة البحث:

لقد برزت مشكلة الدراسة فى حاجة المنظمات الصناعية إلى نظام دعم للقرارات يمكن الاعتماد عليه فى اتخاذ القرارات الخاصة بالتنمية المستدامة.

وبذلك تتمثل مشكلة البحث فى الإجابة على التساؤلات التالية:

– هل يعانى العاملون فى المنظمات الصناعية فى مصر من مشكلة الحاجة إلى نظام دعم للقرارات يمكن الاعتماد عليه فى اتخاذ القرارات الخاصة بالتنمية المستدامة.

– هل تؤثر نظم المعلومات البيئية المستخدمة حالياً على معدلات الأداء فى المنظمات الصناعية المصرية سلباً أو إيجاباً.

– ما هى الأهمية النسبية لنظم دعم اتخاذ القرار الئى وتأثيره على تحقيق التنمية المستدامة.

## ٢|٣ أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث فى النقاط التالية:

١. أهمية نظم دعم القرار البيئى .

٢. محاولة تقديم مساهمة فى إدارة وقياس وتحسين الأحوال البيئية فى المصانع بهدف تحقيق التنمية المستدامة من خلال دراسة موضوع البحث.

٣. التعرف على أثر نظم دعم القرار البيئى على الحد من الملوثات البيئية فى المنظمات الصناعية والقدرة على حماية صحة العاملين وسلامة البيئة المحيطة .

٣/٣ أهداف البحث:

١- المساهمة فى التطبيق العملى فى نقل التكنولوجيات الحديثة منها والمبسطة بهدف حماية البيئة وطرق معالجة التلوث الناتج.

٢- المساهمة فى التنبوء بالمخاطر البيئية الناتجة عن التلوث المبنية على أساس عملى تطبيقى بناءاً على نتائج حقيقية من البيئة Risk Assessment & Risk Reduction وكيفية التحكم فى آثار هذا التلوث على الإنسان والبيئة.

٣- العمل على استخدام أدوات دعم القرارات من البرمجيات المختلفة كأحد الأدوات المطلوبة لدعم القرار.

٤- تحديد والحصول على البيانات والمعلومات ذات العلاقة التي تدعم المراحل المختلفة للسلسلة الطارئة.

٥- استعمال أدوات نظم المعلومات لتحسين التصميم والتطبيق لعمل تخطيطا طارئا نحو التنمية المستدامة.

٦- دعم الأدوار المعنوية التى تلعبها نظم دعم القرارات فى مجال الأبحاث العلمية وكذلك محاولة تطبيقها فى الحياة لعملية كأداة استشارية.

٧- العمل على متابعة القوانين واللوائح الخاصة بالبيئة والتنمية المستدامة.

٨- إنشاء نماذج مبنية على الكمبيوتر لدعم القرارات البيئية.

٩- دعم النظم من خلال الذكاء الإصطناعى Artificial Intelligence والنظم لخبيرة Expert Systems باستخدام الأساليب للتنبوء والمحاكاة.

١٠- التخطيط لإدارة الأزمات والكوارث البيئية Crisis Management.

١١- رفع الوعى البيئى والالتزام بالقوانين واللوائح البيئية المنظمة لحماية البيئة.

١٢- تحديد وتخصيص ملوثات الهواء لتحديد خصائص الخطر الناتج عنه فى المجتمع.

١٣- محاولة إحاطة المجتمع بالأمان البيئى وتحديد وتنفيذ طرق التقليل فى نواتج هذا الخطر.

١٤- إعداد العمالة المصرية حتى يمكنها التوافق مع التكنولوجيا النظيفة.

١٥- حسن استغلال الموارد الطبيعية.

١٦- الالتزام بالتحسين المستمر للأداء البيئى وتقليل التلوث.

١٧- إدارة وقياس وتحسين الأحوال البيئية فى المصانع.

١٨- المحافظة على قوانين خدمة الصحة العامة وحماية البيئة لتزويد معلومات لصانعى القرار عن الاحتياطيات البيئية الممكنة والتتابعات الصحية نتيجة التعرض المحتمل إلى المواد الكيماوية.

## ٤|٣ الدراسات السابقة:

تم استعراض بعض الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة وترتيبها من الأقدم للأحدث كما يلى:

| العنصر | البيـــان |
|---|---|
| 1. المؤلف | Valentin Bertsch, Martin Treitz, Jutta Geldermann, Otto Rentz |
| العنوان | Sensitivity analyses in multi-attribute decision support for off site nuclear emergency and recovery management<br>تحليل الحساسية فى دعم اتخاذ القرارات المتعددة السمات فى خارج الموقع النووى فى حالات الطوارئ وإدارة الاستردة |
| تاريخ ومكان النشر | International Journal of Energy Sector Management, Volume: Issue: 4 ,Page: 342 – 365, Year: 2007 |
| أهم الأهداف | 1- دراسة حالات الطوارئ المختلفة فى نواح كثيرة وتلقيها تتناسب فى بعض الخصائص المشتركة ، مثل الظهور المفاجئ ، والحاجة إلى التقييم بشفافية لمختلف الأهداف المتشاركة<br>2- دراسة كيفية توليد الطاقة النووية ، وذلك ، فى حالات الطوارئ التى تشكل تحديا من نوع خاص |
| أهم النتائج | 1- وجد أن إدارة حالات الطوارئ فى مجال توليد الطاقة النووية يتطلب النظر فى الجوانب التقنية والاقتصادية و البيئية والاجتماعية النفسية والسياسية.<br>2- لابد أن يشارك أصحاب المصالح المختلفة ، وفرق العمل و الخبراء مع خلفية معرفية متنوعة من وجهات نظر مختلفة ، فى المسؤوليات والمصالح فى مثل هذه العملية لصنع القرار.<br>3- يمكن المساعدة على أن الأخذ فى الاعتبار الجوانب المختلفة وغير قابل للقياس فى التفضيلات أما فيه من صانعى القرار ويمكنهم المساهمة فى تحقيق الشفافية وتتبع عمليات صنع القرار. |
| 2. المؤلف | Mirghani Mohamed, Michael Stankosky, Mona Mohamed |
| العنوان | An empirical assessment of knowledge management criticality for sustainable development<br>تقييم تجريبي لإدارة المعرفة من أجل التنمية المستدامة |
| تاريخ ومكان النشر | Journal of Knowledge Management Year: 2009 Volume: 13 Issue: 5 Page: 271 - 286 |
| أهم الأهداف | كان الهدف الأساسي من الدراسة هو:<br>1- تقييم أهمية إدارة المعرفة من أجل التنمية المستدامة.<br>2- اختبار الفروض الأساسية حول اثنين من عوامل النجاح الحاسمة للمعرفة ومساهمة التكنولوجيا في التنمية المستدامة. |
| أهم النتائج | 1- أظهرت النتائج أن إدارة المعرفة في الخدمة الابتكار وتحسين الإنتاج والتسخير الكبير |

| | |
|---|---|
| | تحسين نوعية القرار المتخذ داخل المنظمة<br>3- توافر ICTs في العمل لزيادة المعلومات. |
| 3. المؤلف | Zhang Shuhong, Chen Minyun |
| العنوان | Self-organizing data mining research on the decision support system for environmental evolution analysis<br>التنظيم الذاتي للبحوث باستخراج البيانات على نظام دعم القرار لتحليل تطور البيئة |
| تاريخ ومكان النشر | Journal of Kybernetes, Volume: 38 ,Issue: 10 ,Page: 1843 - 1848 Year: 2009 |
| أهم الأهداف | 1- دراسة وتحديد عوامل التأثير الرئيسي لتغير البيئة لكفاءة، ثم تم تصميم وتحليل عوامل التأثير البيئي في نظام دعم القرار على أساس نموذج التنظيم الذاتي لاستخراج البيانات.<br>2- دراسة وتحديد وتحليل العوامل المختلفة لتأثير البيئي على المجتمع مع تأخير وقت عن طريق المحاكاة الحاسوبية.<br>3 -تحليل نسبة تأثير العوامل البيئية. |
| أهم النتائج | 1- تم تحليل عوامل التأثير البيئي على نظام دعم القرار على أساس نموذج التنظيم الذاتي لاستخراج البيانات<br>2- تمت دراسة المحاكاة الحاسوبية وأثرها على التخطيط البيئي.<br>3- تمت دراسة ليس فقط مجالات التطبيق العديدة للتنظيم الذاتي إستخراج البيانات ، ولكن أيضا إستكشاف طرقاً جديدة للتأثير على تحليل عوامل البيئة الإيكولوجية. |

**ومن خلال الآداب المنشورة أمكن استخلاص التالي:**

١. فيما يتصل بنظم دعم القرار للتنمية المستدامة فإن التغيير فى طريقة المنظمات للتخطيط وتقييم الأداء ومراقبة الأعمال مرتبط أساساً بالتخطيط البيئى والاجتماعي والاقتصادي. إن استخدام نظم دعم القرارات المبنية على الكمبيوتر يعتبر معقد وصعب، فهو يتضمن مجموعة أمور متعددة تتضمن الجوانب الاقتصادية والايكولوجية والسياسية والاجتماعية عند وضع البيئة الواسعة لتكنولوجيا دعم القرار.

٢. أما التنمية المستدامة من منظور صناعة القرار فإنها تعنى التنمية المستدامة العديد من الأشياء للعديد من الأشخاص وبملاحظة هذه الحقيقة فمن المهم تحديد هذه السياسات المطلوبة لتشجيع التنمية المستدامة التى تطلب أكثر من مجرد المحافظة على البيئة بل تشمل أيضاً ما يمكن أن ينطوى عليه تحقيق هذا الهدف من جوانب اقتصادية واجتماعية وسياسية. والرغبة فى عالم أفضل فى المستقبل من خلال الشكل العام لتحقيق هذه الرغبة يجب ترجمتها كهدف لتحقيق الحاجات من الأجيال الحالية بدون التأثير على الأجيال المستقبلية، وبذلك فالقرارات تتضمن جهود من أجل:

(١) تعظيم الاستخدام للموارد البيئية وكفاءة الاستخدام للطاقة.

(٢) تقليل التأثيرات البيئية.

(٣) كيف يمكن تحسين أو على الأقل تقليل الآثار السلبية الناتجة عن التأثيرات الاجتماعية.

(٤) التشجيع على الاستخدام للتكنولوجيات الخضراء والطاقة الجديدة والمتجددة.

(٥) يمكن صنع القرارات الديموجرافية من خلال نظام متكامل لصنع القرارات .

٣. تعتبر التنمية المستدامة مقادة من خلال مجموعة من الأهداف المتعددة المعقدة والتى يحققها مجموعة من التداخلات المعقدة ما بين المرتبطين بها والموجهة من خلال اعتبارات أخلاقية وقيمية. وعلى ذلك أى جهود فى سبيل تحقيق التنمية المستدامة لابد أن تأخذ فى الإعتبار أوجه التعامل مع هذا التعقيد من خلال التفاعل مع العوائد المتوقعة وغير المتوقعة قريبة أو قصيرة الأجل. وهناك مجموعة من المبادئ الإرشادية لتحقيق مبدأ فعال لصانع القرارات من أجل التنمية المستدامة نذكر منها:

(١) جعل التنمية المستدامة جزء من التفكير التنظيمى والسياسة التنظيمية الإستراتيجية وتتضمن أهداف التنمية المستدامة فى الخطة الإستراتيجية للمنظمة.

(٢) إنشاء نظام المعلومات على مستوى علمى عالى للقيام بميكنة احتياجات القرارات ذات العلاقة بالتنمية المستدامة.

(٣) اعتبار التنمية المستدامة مشكلة أعمال واستخدام المبادئ الاقتصادية لتوضيح تعريف الأمور المتعلقة بصنع القرارات والحصول على كافة الفرص والقيود وكذلك البحث عن فريق عمل يمكن الحصول على حل لهذه المشكلات.

(٤) القيام بصنع القرارات باستخدام تكنولوجيا المعلومات.

(٥) استخدام التطبيق لنظم دعم القرارات البيئية لتحقيق التنمية المستدامة كمشروع جاد وأساسى.

٤. أما تكنولوجيا دعم القرارات والتنمية المستدامة فإن التطوير والتطبيق لنظم دعم القرارات تتطلب معرفة وتفهم لصنع القرارات البيئية وتحديد المستويات لأسباب المشكلة وطريقة حلها وأدوار المديرين فى متابعةحل تلك المشكلات فى المنظمات. وعمليةٍ تطوير نظم دعم القرارات من أجل التنمية المستدامة غالباً ما تتضمن بناء ما يلى:

(١) إدارة موارد المعلومات، وفيها يتم تحديد المدخلات من البيانات المطلوبة لتحليل القرارات وكيفية معالجتها والمخرجات الناتجة عن عملية المعالجة والمقدمة لصناع القرار من أجل سياسة صنع القرارات، وتتغير الإدارة الفعالة لهذه البيانات هى المهمة الأساسية لأى أداة صنع قرار.

(٢) إدارة النموذج، والنموذج هو تلخيص للمشكلة التى تهدف لمساعدة صناع القرارات فى التركيز على العناصر الرئيسية للمشكلة، وتحقيق الأهداف المتعددة للتنمية المستدامة فى ظل الظروف البيئية المتغيرة وهو يعتبر مفهوم نمذجة كلاسيكى فى علم الإدارة، ونذكر بعض من الأسباب التى تستدعى استرجاع البيانات وغيرها من الطرق الممكنة المستخدمة لتشكيل

القرارات فعند وجود مشكلة قرار يعتبر التحدى الواضح أمام صانعى القرارات هو اختيار أفضل طرق صنع القرارات القادرة على اقتراح حل وافى لصانعى القرارات.

(٣) حل المشكلة بالتفاعل المباشر ، فالتفاعل المباشر ما بين نظم دعم القرارات ومستخدميها يسمح باستجابة أكثر ورؤية مركزية أفضل للمستخدم للمشكلة، فنظام دعم القرارات الجديد يزود المعلومات الصحيحة للشخص المناسب وفى الوقت المناسب مع الشفافية الكافية، بالإضافة لذلك فإن نظم دعم القرارات يجب أن تزود بعض التغذية العكسية لصانع القرارات لمساعدتهم فى التفاعل مع التغييرات فى الافتراضات الموضوعة.

(٤) دعم فريق العمل والاتصالات، صنع القرارات يتضمن أكثر من صانع قرار ويدعم من خلال المشاركة والاتصال والتى تعتبر أبعاد هامة فى عملية صنع القرارات، والدعم لاستبدال المعلومات والمفاوضات من أجل القرار الجماعى يعتبر مطلب أساسى لنظم دعم القرارات البيئية.

٥. هيكل معلوماتى مقترح لدعم القرارات البيئية ومساندة التخطيط لمصادر الطاقة المختلفة:

المشاركة العامّة فى التخطيط البيئي وقرارات الإدارة البيئية ، يمكن دعمها من خلال الأدوات المعلوماتية وتطوير برمجيات الكمبيوتر بما يمكن من التفاعل مع العاملين فى مجال الصناعة ، بحيث تكون بسيطة بما فيه الكفاية لكى يمكن تشغّيلها بسرعة من قبل مجموعة كبيرة من المستخدمين المتباينين. وهذا يساعد أيضا فى منع تقادمهم السريع واعتمادهم المفرط على التغيير المستمر للتقنيات المستخدمة فى هذا المجال. فمن خلال تجربة تطوير مثل هذه أدوات البرامج والتى تستعمل بيئة برامج مجموعة المكتب office لتخزين وتحليل البيانات، وكذلك تمثّيل تأثيرات بدائل القرارات بشكل جغرافي وحفظها فى شكل ملفات web أو html للمساعدة على استعمال البرامج وتوزيع المعلومات على الإنترنت.

٦. وقد تم تطبيقين مختلفين تمت دراستهما في هذا البحث:

• الأول يرجع إلى السيطرة على تلوث الهواء والمياه والتربة في المنطقة الصناعية في مدينتى بدر والعاشر من رمضان ومحاولة تقييم التأثيرات على الصحة والتكلفة الخارجية من التدفئة الناتجة عن مرور إشعاعات ناتجة من مراحل التصنيع المحلية.

• والثانى يتعلق بتخطيط الطاقة في المستوى البيئى المحيط بالوحدة الصناعية ويهدف بشكل محدّد إلى استكشاف تأثير بدائل الطاقة الجديدة والمتجددة والقابلة للتجديد مثل طاقة الرياحwind energy والطاقة الشمسية solar energy وطاقة المياه الجوفية geothermal energy.

وخلال كل من النظامين السابقين توجد حاجة إلى بعض نماذج المحاكاة المعقّدة و/ أو نموذج تحقيق أمثلية يحتاج لتنفيذ جزء من التحليل (ومثال على ذلك: -حساب متوسط تركيز درجة الحرارة الناتجة من العمليات الصناعية وتأثيرها علي درجة حرارة البيئة الخارجية). وهذه النماذج، التي تعتمد أساساً على معالجة البيانات من خلال الكمبيوتر تم محاكاتها لعدد من السيناريوهات المختلفة وبعد ذلك تم تضمّينها إلى أدوات البرمجيات المستخدمة مع أقرب تقنية شبيهه يتم تنفيذها. بينما هذا المفهوم بالتأكيد يقلل من دقّة النتائج العامّة، يسمح بالقيام بتحليل آني من الاقتراحات المختلفة من المستقصى منهم، لمناقشة والسماح بمباشرة إضافة السيناريوهات الأخرى الناتجة من النماذج المختلفة غير المتّصلة.

٧. نظم المعلومات الجغرافية: تستخدم نظم المعلومات الجغرافية لدراسة البيئة، وعمل تقارير عن الظواهر البيئية، وتمثيل النماذج على كيفية استجابة البيئة للعوامل الطبيعية والصناعية. ومن خلال الدراسة وجد أن برامج نظم المعلومات الجغرافية يمكنها القيام بما يلى فى مجال الإدارة البيئية والتنمية المستدامة:

(١) إدارة الأنواع المتعدّدة من البيانات الجغرافية.

(٢) تقييم العلاقات بين الظواهر الطبيعية مثل نقاوة المياه الجوفيّة ونظافة التربة.

(٣) قياس التغييرات البيئية التى قد تسبب فى انتهاك بيئة الحياة البريّة.

(٤) نمذجة الأحداث البيئية مثل الجفاف أو السيول والتى قد تؤثّر على البيئة المحيطة بها.

(٥) تحسين عمليات تدفق العمل، من تجميع وتحليل البيانات البيئية حتى الوصول إلى نشر وتوزيع النتائج.

إن تقديم الحلول اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة من خلال نظم المعلومات:

ينتشر الوعي البيئي أكثر فأكثر بين المواطنين والمؤسسات العامّة والمحليّة والحكومات مما يستوجب معه إيجاد أدوات جديدة لدعم سياسة التطوير البيئى التى تأخذ في الحسبان السمات البيئية المختلفة، بما يسمح لاشتراك أوسع من المستخدمين، وزيادة شفافية القرارات البيئية.

وعلي ذلك فإن أدوات دعم القرار لهذه الأغراض يجب أن تضع إطّار عام للظروف البيئية واستعراض كيف يمكن للوضع البيئي المحلى أن يتم التعامل معه وكيف يمكن تطوير الوضع الحالى ، وكذلك الاتجاهات المستقبلية فى هذا المجال بالإضافة إلى الإجراءات الحكومية الجديدة اللازمة للمحافظة على البيئة. والطريقة التى يتم بها تطوير النظام يجب أن تسمح أيضا بالوصول السهل و المباشر إلى المعلومات من قبل (أكثر) الناس المنضمين لهذه العملية، وكذلك يجب منع التقادم السريع لهذه الأدوات من خلال إمكانية التحديث السهل للنظام، ويجب أن يتم دعم التجربة واختبار فروض البدائل من قبل مجموعة كبيرة من المستخدمون المحتملون المختلفون، تم

اشتقاق نتيجتين أساسيتين من هذه الاعتبارات هما:

• أولا:عملية تصميم أداة برمجيات لدعم قرارات السياسة البيئية الدورية: حيث يجب علي المطوّرين والمستعملين أن يعملوا سوياً لتحقيق الهدف من دعم القرارات البيئية وإنتاج منتج برمجيات للقيام بذلك ، ولتعريف السمات الحرجة للظواهر المستفسرة والموافقة على التبسيط، أو على الأقل تحديد المميزّات التى لا تبدو أن تكون أساسية للنتيجة. فحتى المستخدمون التقنيون في أغلب الأحيان لا يعرفون بالضبط كيف يمكن أن تدار المشكلة، كما قد لا يمكنهم أن يصفوا بشكل كامل كيف يودّون أن يستكشفوا ويتحكموا فى كلا من النظام الحقيقي قيد الاعتبار والبرمجيات التي تمثّل النظام نفسه والأفعال التى يتم أخذها بناءاً عليه.

• ثانياً :تطوير البرمجيات: كما يجب أن يكون تطوير البرمجيات قريباً جدا من الطريقة المرنة التي تسمح بالتفاعل المستمر مع مهندسى البرمجيات وطبقاُ للاحتياجات المتغيرة للبيئة الخارجية.

وفيما يتعلق بمنع التلوث من خلال تحليل النظم فهناك حاجة لتحديد الموانع التى تعرقل تطبيق وتطوير الطرق المستخدمة لمنع أو على الأقل الحد من التلوث ، فعلى المدى الواسع، هذا يتضمّن تعريف مثل هذه الموانع كإجراءات صارمة، ومواصفات سيّئة، ومضيعة للأموال. في الصناعة، النفقات المحتملة وتعقيد العمليات يعملان سوياً فى عرقلة تحقيق هذا الهدف. ولذلك يجب تطوير مدخل نظرية نظم متكامل لتقييم إمكانية التعديل فى موانع التلوث . هذه النظرية تجمع بين عناصر تحليل النظم، ومحاكاة العملية، وتحليل القرار، وتحليل تكلفة دورة حياة، وتحليل المخاطر حتى الوصول إلى التعديلات فى عملية درجات التقييم. وهناك الكثير من الأمثلة لعرض تقنيات العملية الكيميائية، ويتضمن ذلك معالجة النفايات بأشكالها المختلفة، ويمكن أن يكون ذلك مقيم، وبعد ذلك يتم مقارنته بالمعايير النسبية للتقييم.

وتتمثل مجالات العمل فى نظم دعم القرارات البيئية في التالي:

(١) نظم دعم القرارات وبحوث العمليات DSS & Operations research.

(٢) الإدارة البيئية Environmental management .

(٣) شهادات الجودة المرتبطة بالبيئة مثل الأيزو ٩٠٠٠:٢٠٠٠ والأيزو ISO Certification ١٤٠٠٠

(٤) الكشف المبكر عن المشاكل الصحية الناتجة عن التعرضات البيئية.

(٥) مسح صحى وبيئى للمدن الصناعية ومصادر التلوث البيئى.

(٦) علاج المشكلات البيئية الناتجة عن التلوث البيئى.

(٧) قواعد البيانات البيئية Environmental Databases

(٨) استخدام أساليب المحاكاة simulationفى التنبوء بالمخاطر البيئية.

(٩) التخطيط للتنمية الصناعية المستدامة sustainable Industrial Development Planning

(١٠) إدارة مصادر المياه.

(١١) تطبيقات نظم دعم القرار فى تطوير استخدام الموارد الطبيعية.

(١٢) التخطيط لجودة المياه.

(١٣) نظم دعم الطاقة الجديدة والمتجددة النظيفة.

(١٤) نظم المعلومات الجغرافية GIS ( Geographical Information systems).

(١٥) استخدام برمجيات رسم الخرائط للتخطيط للقرارات البيئية.

(١٦) نظم دعم القرار للإدارة المستدامة للأرض Sustainable Land Management

(١٧) تطبيقات التعليم الإلكترونى فى مجال أعمال التخطيط للنظم المتوازنة بيئياً.

(١٨) إدارة نظم الخبرة للمصادر الطبيعية.

(١٩) قواعد اتخاذ أو الوصول للقرار المتعلق بالبيئة.

(٢٠) هياكل البرمجيات المستخدمة فى نظم دعم القرار البيئى.

(٢١) تكامل لبرمجيات المصممة لدعم القرار مع الإدارة البيئية.

(٢٢) تصميم نظم دعم القرارات البيئية.

(٢٣) نظم قواعد البيانات لدعم القرارات البيئية.

أما لأجهزة المعملية المطلوبة والتى من خلالها يمكن دعم القرار البيئى فتتمثل في التالي:

(١) أجهزة القياس والرصد البيئىInstruments for monitoring of the environment.

(٢) أجهزة الكروماتوجراف الغازى والسائلى وجهاز الإمتصاص الذرى وجهاز لقياس الكربون العضوى وجهاز قياس الزئبق Liquid & gas gromatography, atomic absorption, organic carbon analyzer.

(٣) الأجهزة خاصة بقياس ملوثات الهواء والمياه والتربة portable field instruments .

(٤) أجهزة الكمبيوتر اللازمة للقياس وعمل الأبحاث عليه وعمل

أساليب المحاكاةcomputers ،وإنشاء قواعد البيانات البيئية.

(٥) أجهزة تحليل عادم السيارات أو المركبات Gas Analyzer .

أما العوامل الواجب أخذها فى الاعتبار عند تصميم نظم دعم قرارات من أجل التنمية المستدامة فهناك العديد من هذه العوامل الواجب أخذها فى الاعتبار عند تصميم نظم دعم قرارات من أجل التنمية المستدامة نذكر منها:

(١) صانعى القرار، فالاستدامة فى التنمية هى عملية مشاركة من حيث عمل رؤية مشتركة يمكنها مواصلة الاستخدام للموارد الطبيعية والبيئية للأجيال المستقبلية، وصانعى القرارات لابد لهم من تحقيق ذلك طبقاً لسلطاتهم.

(٢) القرارات، التنمية المستدامة لابد أن يتم الالتزام بها من أجل التأكيد على أرض مستدامة الحياة وعلى ذلك فصنع القرارات فى التنمية المستدامة يجب أن تأخذ فى الاعتبار كل المكونات البيئية والسياسية والاقتصادية والاجتماعية لتعظيم الكفاءة مع التأكيد على الحياة طويلة الأجل للنظم الطبيعية التى تعتمد عليها الحياة.

(٣) مفهوم نمذجة القرارات، نمذجة القرارات للتنمية المستدامة يتطلب بحث عن المعلومات الايكولوجية والاقتصادية وتجميعها، وكذلك تفهم واضح لتشكيل الأهداف والقيود التى تقابلها واللازمة لحل المشكلة والنمذجة للتنمية المستدامة يتطلب الإدارة لعلاقات ما بين الأهداف المعقدة والمتعددة والبحث عن حلول تعتبر عامة للأجيال الحالية والمستقبلية والتقييم للتهديدات المتوقعة والحماية منها.

(٤) متطلبات قواعد البيانات، بيانات الجودة مطلوبة للوضع الناجح للنموذج وتطبيقه، ويتم إنشاء قاعدة البيانات بناء على تحديد البيانات اللازمة لصنع القرارات، والبيانات المطلوبة تكون:

**- بيانات تاريخية مع تقديم التفسير لها.**

**- بيانات عن التقييم المقارن بمنظمات أخرى.**

**- بيانات متوقعة.**

ويتم استرجاع ودمج البيانات من مصادر متعددة وتحديد خصائص لها عن طريق درجات اختلافها من حيث المعرفة اللازمة وتحديد التفاصيل الخاصة بها.

(٥) متطلبات الرؤية والمرجعية، فنمذجة صنع القرارات لابد من أن تكون شفافة وواضحة لصانع القرارات، وكذلك الواجهة للتطبيق المعلوماتى لابد أن تشجع على الشفافية، ولذلك فالواجهات لهذه التطبيقات لابد أن تسمح لمستخدم نظم دعم القرارات بالتصفح للمشكلة عبر ما يلى:

- الوقت ( الخبرة العامة، والتأثيرات الحالية، والتداعيات المستقبلية المتوقعة).

- المكان( ويتم فيه تحديد هل المكان محلى أو أقليمى أو حتى عالمى)

- حدود المشكلة وتتضمن متغيرات القرارات والقيود والتدفقات من المعلومات.

**- الرؤية (الكلية والجزئية للمشكلة).**

## ٤. الدراسة الميدانية:

### ٤|١ أهداف الدراسة الميدانية: تتمثل أهداف الدراسة الميدانية في التالي:

(١) مناقشة مفهوم وأهداف وطرق التخطيط للتنمية المستدامة من خلال نظم دم القرارات البيئية.

(٢) دراسة المشكلات التى تؤثر على قيام المنظمة بالتخطيط للتنمية المستدامة.

(٣) تنمية مهارات العاملين للتعرف عى كيفية استخدام الطرق المختلفة المستخدمة فى دعم القرارات البيئية.

### ٤|٢ فروض الدراسة:

١. لا توجد علاقة جوهرية بين قدرة العاملين على استخدام نظم دعم القرارات البيئية وبين الحد من الملوثات البيئية فى المنظمات الصناعية.

٢. لا توجد علاقة جوهرية ما بين استخدام نظم دعم القرارات البيئية والقدرة على حماية صحة العاملين وسلامة البيئة المحيطة.

### ٤|٣ منهج البحث وأسلوب الدراسة:

اعتمدت الباحثة فى إعداد الدراسة على تكوين الإطار النظرى للبحث عن طريق الإطلاع على المراجع والدوريات العربية والأجنبية والمتعلقة بموضوع البحث، وكذلك القيام بدراسة ميدانية من خلال القيام بعدة مقابلات شخصية مع السادة الباحثين والعلماء فى عينة من المنظمات الصناعية.

### ٤|٣|١ عينة البحث والأدوات:

تم اختيار عينة البحث بناء علي العديد من المفاهيم والأسس ، فقد فضلت الباحثة أن يتم اختيار المستقصى منهم في عينة هذا البحث من العاملين فى المؤسسات الصناعية بمدينة بدر والتى يوجد بها ١٢٩ مصنعاً ومدينة العاشر من رمضان والتى يوجد بها ١٢٧٩ مصنعاً ، فقد اعتبرت إن هذه العينة هى المسئولة عن إبداء الرأى نحو نظم دعم القرارات البيئية ، لذا حرصت على أن تكون العينة ممثلة لهذا المجتمع

محل الدراسة. وقد تضمنت هذه الدراسة على العاملين فى مجال الإدارة البيئية بعينة من تلك المصانع على اختلاف تخصصاتهم وسنوات الخبرة لديهم، وقد بلغ عدد أفراد العينة من الإداريين ٢٥ ، ومن الباحثين ٦، والفنيون ١٥، والأخرى ٢٩ ليصبح مجموعهم الكلي ٧٤ .

وقد تضمنت العينة مراحل عمرية مختلفة، ويبين الجدول التالي عدد أفراد كل من العينات الموجودة فى عينة البحث ، فقد فضلت الباحثة في اختيارها للعينة أن تكون متماثلة بين كافة الوظائف والمؤهلات رغم ما كان في ذلك من جهد ووقت واستغراق الكثير من التكلفة ، إلا أنها فضلت المماثلة بين العينات ما أمكن. وشملت عينة المصانع التى جمع بيانات منها فى مصانع مدينة بدر ما يلى:

- **مصنع رشيدكو لصناعة المسامير والصواميل.**
- **الشركة المصرية لصناعة المواسير والكيماويات ( الفابابيب)**

كما شملت عينة المصانع التى جمع بيانات منها فى مصانع مدينة بالعاشر من رمضان ما يلى:

**مصنع ٦ أكتوبر للأدوات المنزلية والفندقية.**

**شركة سيفتى للصناعات الغذائية المتخصصة.**

**الشركة الوطنية لصناعة المنسوجات.**

| المرحلة العمرية | موظفون | | | | مؤهلات عليا | أخرى | مؤهلات بعد المرحلة الجامعية | | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | باحثون | إداريون | فنيون | أخرى | | | دبلوم | أخرى | |
| 26-30 | 1 | 2 | 1 | 6 | 4 | 6 | - | - | 10 |
| 31-35 | 2 | 5 | 3 | 4 | 6 | 8 | - | - | 14 |
| 36-40 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | - | 9 |
| 41-45 | - | 5 | 2 | 4 | 5 | 6 | - | - | 11 |
| 46-50 | 1 | 6 | 2 | 4 | 6 | 6 | - | - | 13 |
| 51-55 | 1 | 3 | 1 | 5 | 4 | 6 | - | - | 10 |
| 56-60 | - | 2 | 3 | 3 | 2 | 6 | - | - | 8 |
| المجموع | 6 | 25 | 15 | 29 | 30 | 43 | 1 | - | 74 |

**جدول رقم (١)**
**يوضح أعداد كل من عينات البحث**

## ٤/٣/٢ تصميم استمارت الاستقصاء:

تطلب البحث تصميم استمارة استقصاء موجهة للعاملين بالمنظمات الصناعية وذلك لاختبار الفروض إحصائياً وكذلك تحقيق أهداف البحث، ولقد قامت الباحثة بتطبيق عبارات استمارة الاستقصاء والتى استخدمت كمقياس على كل فردٍ من عينة البحث ، حيث تم تصميم استمارات الاستقصاء طبقاً للفروض والأهداف المستهدف تحقيقها من الدراسة ثم تم جمع البيانات وتبويبها وإدخالها على الحاسب الآلى ثم فى النهاية تم حصر النتائج واختبارها بالطرق الإحصائية المناسبة.

٣/٣/٤ اختيار عبارات استمارة الاستقصاء:

من خلال عمل استقصاء على عينة من العاملين فى المؤسسات الصناعية بمدينة بدر والعاشر من رمضان عن مدى تطبيقهم لمعايير الإدارة البيئية فى أنشطتهم المختلفة ( عدد المستقصى منهم الذين تم توزيع الاستمارة عليهم ١٠٠مستقصى منه، والذين أجابواعلى الإستمارة ٧٤ مستقصى منهم ) كان الإجابات كما يلى بترتيب أكثر الإجابات شيوعاً:

**جدول رقم (٢)**

**يبين مدى تطبيق المنظمات لمعايير الإدارة البيئية فى أنشطتهم المختلفة ونتيجة الإجابة عن الأسئلة بالجزء الثانى من الأسئلة فى استمارة الاستقصاء**

| م | العبارة | عدد نعم | النسبة |
|---|---|---|---|
| 1 | الالتزام بالتعهدات والالتزامات تجاه وزارة البيئة. | 60 | %81 |
| 2 | مراعاة المسئولية الاجتماعية للعاملين مع المنظمة. | 56 | %75 |
| 3 | الاستخدام الفعال لمدلول الطبيعة. | 52 | %70 |
| 4 | تقليل الحوادث المتسببة والمسببة والخطرية. | 42 | %56 |
| 5 | إعادة تدوير المخلفات. | 38 | %51 |
| 6 | إعادة استخدام المخلفات و المعدات. | 31 | %41 |
| | مراعاة المعايير البيئية فى كافة مراحل الإنتاج. | 26 | %35 |

## ٤/٣/١ أسلوب التحليل الإحصائى المستخدم:

تم الاعتماد على عدة مقاييس إحصائية لخدمة أغراض التحليل الإحصائى كما يلى:

١. أسلوب تحليل التباين فى اتجاه واحد باستخدام اختبار (ف) عند مستوى معنوية ٥٪ لاختبار فروض البحث إحصائياً.

٢. استخدام مقاييس النسبة المئوية لترتيب درجة خطورة المشاكل تنازلياً.

## ٤/٣/١/٥ اختبار الفروض:

الفرض الأول: لا توجد علاقة جوهرية بين قدرة العاملين على استخدام نظم دعم القرارات البيئية وبين الحد من الملوثات البيئية فى المنظمات الصناعية.

الفرض العدم: لا توجد علاقة جوهرية بين قدرة العاملين على استخدام نظم دعم القرارات البيئية وبين الحد من الملوثات البيئية فى المنظمات الصناعية.

الفرض البديل: توجد علاقة جوهرية بين قدرة العاملين على استخدام نظم دعم القرارات البيئية وبين الحد من الملوثات البيئية فى المنظمات الصناعية.

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام نموذج تحليل التباين ذى الاتجاه الواحد، حيث تم أخذ متوسط لإجابات كل عينة من عينة المصنع الممثل لنوع الصناعة وتقريب هذا المتوسط لأقرب رقم صحيح ثم تم تفريغ استمارة استقصاء ممثلة لكل نوع من أنواع الصناعات، بحيث تمثل أنواع الصناعات المستويات levels، كما كانت الأسئلة الممثلة لهذا الفرض هى بمثابة التكرارات لجدول التوزيعات قبل أن يتم تحليلها إحصائياً replicates ، وتم تحليل البيانات فى الجدول باستخدام برنامج التشغيل الإحصائى spss /PC ١٤ ، وبدرجة معنوية ١٪، وكانت نتيجة الاختبار معنوية، بمعنى رفض الفرض العدم وقبول الفرض البديل، وكان جدول تحليل التباين ANOVA كما يلى:

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|
| ما بين المجموعات | 75.029 | 4 | 18.757 | 4.875 | 0.002 |
| خلال المجموعات | 265.511 | 69 | 3.848 | | |
| الإجمالى | 340.541 | 73 | | | |

**جدول رقم (٣)**
**تحليل التباين للفرض الأول**

ونجد هنا أن المعنوية ٠,٠٠٢ وهى بالرغم من أنها تعتبر معنوية ولكن درجة المعنوية ليست عالية بدرجة كافية ويرجع ذلك إلى أنه لا تتوافر القدرة اللازمة لدى العاملين بالمصانع من أجل العمل فى سبيل تحقيق التنمية المستدامة بالشكل اللازم.

الفرض الثانى: لا توجد علاقة جوهرية ما بين استخدام نظم دعم القرارات البيئية والقدرة على حماية صحة العاملين وسلامة البيئة المحيطة.

الفرض العدم: لا توجد علاقة جوهرية ما بين استخدام نظم دعم القرارات البيئية والقدرة على حماية صحة العاملين وسلامة البيئة المحيطة.

الفرض البديل: توجد علاقة جوهرية ما بين استخدام نظم دعم القرارات البيئية والقدرة على حماية صحة العاملين وسلامة البيئة المحيطة.

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام نموذج تحليل التباين ذى الاتجاه الواحد، وتم اختباره بنفس الطريقة التى تم بها اختبار الفرض الأول، ثم تم تحليل البيانات فى الجدول باستخدام برنامج التشغيل الإحصائى spss /PC ١٤، وبدرجة معنوية ١٪، وكانت نتيجة الاختبار معنوية، بمعنى رفض الفرض العدم وقبول الفرض البديل، وكان جدول تحليل التباين ANOVA كما يلى:

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | المعنوية |
|---|---|---|---|---|---|
| ما بين المجموعات | 97.913 | 4 | 24.481 | 6.962 | 0.000 |
| خلال المجموعات | 242.628 | 69 | 3.516 | | |
| الإجمالى | 340.541 | 73 | | | |

**جدول رقم (٤)**
**تحليل التباين للفرض الثانى**

ونجد هنا أن المعنوية ٠,٠٠٠ وهى تعتبر معنوية وبدرجة كافية ويرجع ذلك إلى أنه يتم العمل على المحافظة على صحة العاملين بالمصانع بالشكل اللازم.

## ٥. النتائج:

١- عدم وجود قسم خاص بدعم القرار البيئى داخل العديد من المؤسسات الصناعية.

٢- عدم وجود كوادر فنية متخصصة فى مجال التخطيط للتنمية المستدامة فى معظم المنظمات الصناعية بالرغم من الإجراءات التى تقوم بها وزراة البيئة فى هذا المجال.

٣- عدم الاهتمام بتطبيق الأبحاث العلمية التى يتم عملها فى مجال التنمية المستدامة.

٤- عدم وجود جداول بالمنظمات عن كيفية القيام ببرامج الإدارة البيئية والمتوفرة لدى الجهات المسئولة.

٥- سوء الاستغلال الأمثل للمياه والصرف غير الآمن للمخلفات السائلة بما قد يضر بالبيئة.

٦- ضعف إمكانيات قسم السلامة والصحة المهنية بالمنظمات.

## ٦. التوصيات:

بناء على النتائج المستخلصة من الدراسة السابقة يمكن التوصية بما يلى:

١- إنشاء قسم خاص بدعم القرار البيئى داخل المؤسسات الصناعية.

٢- إعداد كوادر فنية متخصصة فى هذا المجال.

٣- المساهمة فى تطبيق البحوث العلمية المنشورة فى مجال دعم القرار البيئى من خلال نقل التكنولوجيا.

٤- كلّ منظمة يجب أن تسعى لأن يتم تزويّدها بجداول عن كيفية

القيام ببرامج الإدارة البيئية من الجهات المسئولة عن ذلك، حتى يمكنها الإيفاء بالالتزامات الحالية المطلوبة منها تجاه التنمية المستدامة، وكذلك أى التزامات أخرى قد تحتاج لإيفائها فى المستقبل.

٥- يجب على المنظمات العمل على الدعم القوي للسياسة الأساسية التى تقوم بها الحكومة لتحقيق التنمية المستدامة بالإضافة إلى العمل على تصميم سياسات وبرامج فعّالة لزيادات العوائد المتوقّعة من هذه السياسة، للجيل الحالى والأجيال المستقبلية.

٦- محاولة الاستغلال الأمثل للمياه كمصدر من المصادر الطبيعية ودعم إستراتيجيات تصريف المجاري فى المصارف الصناعية المخصصة لها أو التخلص من النفايات السائلة بطريقة آمنة بما لا يضر بالبيئة.

٧- تقوية الأنظمة الإحصائية المعتمدة على الحاسب والمستخدمة فى مراقبة التغييرات البيئية ومتابعة التقدّم نحو تطبيق خطط التنمية المستدامة من خلال تطبيق خطة عمل معتمدة على الإحصائيات الناتجة من تلك البرامج.

٨- دعم نظم الصحة والسلامة المهنية الموجهة للعاملين بالمنظمات الصناعية والتدخل الضرورى فى حالة ما إذا لزم الأمر حتى يمكن العمل على تخفيض معدلات تعرض العاملون بالمنظمات الصناعية لأية مخاطر صحية.

## المراجع:

### أولاً: المراجع العربية:


**الكتب**

١- محمد السيد أرنـاؤوط- الإنسان وتلوث البيئة-الدار المصرية اللبنانية –١٩٩٩

**الدوريات**

٢- إبراهيم عبد الجليل – حماية البيئة اليوم مسئولية كل المواطنين- مجلة البيئة اليوم العدد ٦ – أبريل ١٩٩٩


### ثانياً: المراجع الأجنبية:

**References**

## Books


3- ATSPR – Public Health Assessment Guidance Manual – Lewis Publishers 1992.

4- Department of Health and Ageing and enHealth Council – Environmental Health Risk assessment: Guidelines for assessing health risks from environmental hazards – Common wealth of Australia 2002

5- Eugene Thomas, David R. Green , Stepro D. King – Coastal and marine Geo-information systems: applying the technology to the environment – Kluwer Academic 2003

6- Gregory Ekersten, Z bigniew, Mikolafeek- Decision Support Systems for sustainable Development: A resource book of methods and applications- Kluer Academic -1999

7- Heijungs, Reinout.- A theory of the environment and economic systems; a unified framework for ecological economic analysis and decision-support.

Edward Elgar Pub. Co. 2001.

8- IOMC – Chemical Risk assessment – World Health Organization 1999.

9- John Blewitt - Understanding Sustainable Development - Earthscan Publications Ltd. 2008

10- Joseph V. Rodnicks - Calculated Risks: The Toxicity and Human Health Risks of Chemicals in our environment – Cambridge University Press - 1997

11- Koutsoukis, Nikitas , spiros and Mitra Gautaum – Decision modeling and information systems : The information value chain – Kluwer Academic Publishers, 2003

12- Mahmoud A. Hassanien – An initial implementation of the Rains models to assess Emission of air pollutants in Egypt – International Institute for Applied Systems Analysis 2003.

13- Marco Keiner - Advancing Sustainable Development and its Implementation Through Spatial Planning -Springer Netherlands 2006.

14- Mark Mawhinney -Sustainable development: understanding the green debates -Wiley-Blackwell, 2002

15- Paul Cray – Decision support in the date warehouse- Prentice- Hall inc. 1998.