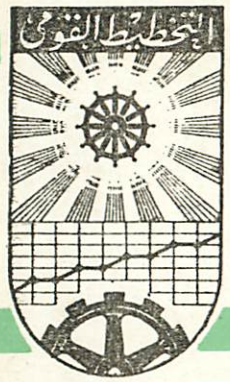
جمهورية مصر العربية



معهد التخطيط القومى

مذكرة خارجية رقم (١٤٦٧)

التوطن الصناعى والبيئة

(بحث التوطن الصناعى فى مصر حتى عام ٢٠٠٠)

اعداد

د٠ خالد محمد فهمى

مايو ١٩٨٨

القاهرة
طريق صلاح سالم مدينة نصر

محتويات

صفحه

مقدمـــــــه ١

١ـ نحو مفهوم أوضح لمصطلـــح البيئـــه ٣

٢ـ حول مشكلـــه التلـــوث الصناعـــى ١٤

٣ـ الاعتبارات البيئية والتوطـــن الصناعـــى ٤٧

المراجـــع

"بسم الله الرحمن الرحيم"

وبه نستعين

مقدمـــــه

تأتى دراسة المعهد الخاصه بمحاولة استكشاف ملامح التوطن الصناعى فى مصر حتى عـــام ٢٠٠٠ ، سدا للفجوه البحثيه الحاليـه فى الدراسات الاقليمية .

فواقـع تجربتنا التخطيطيه على مدى مايقرب من ٣٠ عام يشير الى اهمال أخذ البعـــد الحيزى عند وضع وتنفيذ خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، ولعل أحد أسباب ذلك هو نقص القاعدة البحثيه التى تساعد مخططى التنمية ومتخذى القرار على الاهتمام بالابعاد الاقليمية للتنميه .

والجديد فى دراسة المعهد المنوه عنها هو شمولها لكثير من الاعتبارات التى بـــرزت أهميتها على الصعيد الدولى والمحلى خلال العقد المنصرم من قرننا الراهـن ومثال ذلك هـــو ضرورة ادماج الاعتبارات البيئية فى العملية التنمويه . ولقد نيـط بنا القيام ببحث الابعـــاد البيئية لعملية التوطن الصناعى وهى مهمه ليست باليسيره لاسباب عديده أهمها :ـ

(١) قصور الاطار النظرى أو المنهجى للعلاقه بين التوطن الصناعى والبيئة الطبيعيـــه . فالغالب الاعظـم من المراجع والدراسات فى هذا الصدد تركز على جانب واحد فقـــط للمشكله ، الا وهو كيفية تأثير العوامل الطبيعية المختلفه (المناخ ـ التضاريس ... الخ) على اختيار مواقع الصناعة دون أن تتعرض الى الجانب الآخر وهو أثر توطن الصناعه علـــى تغيير البيئة الطبيعية والآثار المترتبه على ذلك . وهو ماسوف نوليه هنا اهتمامنا .

(٢) نقص البيانات سواء تلك اللازمه لتحليل القاعده الاقليمية للصناعه أو تلك الخاصـه بانبعـاث الملوثات من المصانع المختلفه ، ناهيك عن البيانات الخاصه بالاثار المختلفه لظواهـــر التلوث الصناعى .

وسوف نتولى ـ باذن الله تعالى ـ فى اطار المرحله الاولى للبحث النقاط التالية بالبحـث والدراسه .

(أ) تطوير الاطار النظرى العام لظاهرة التلوث الصناعى من منظـور اقتصـــادى ـ

ودور المخطط الاقليمى فى التصدى له .

(ب) دراسة الاثار البيئيه لنمط التوزيع الاقليمى للصناعه فى مصر .

أما المرحله الثانيه فى البحث فسوف نحاول فيه أن نوضح ماهى الاعتبارات البيئيه الواجب أخذها فى الاعتبار فى التوطن الصناعى لمصر حتى عام ٢٠٠٠ .

وورقة العمل هذه تتناول الاطار النظرى لظاهرة التلوث الصناعى فى ظل الظروف والاوضاع الخاصه للدول الناميه وتحاول فى ضوء تجربة الدول الصناعيه والتطور الجديد فى تقنيات مكافحه التلوث الصناعى أن نوضح الدور الذى يمكن للمخطط الاقليمى أن يقوم به فى التصدى لهذه المشكله .

١- نحو مفهوم أوضح لمصطلح البيئة :

تتطلب الطبيعة الخاصه لمشاكل البيئة ، من حيث كونها مشكلة تحتاج الى تضافر جهود مجموعة كبيرة من الاخصائيين مختلفى التخصص لدراستها واقتراح الحلول المناسبة ، تحديد ماهو الذى تقصده بمصطلح البيئة .

فالبيئة فى علم الحيوان أو النبات غيرها فى علم الاجتماع أو الطبوغرافيا أو الجغرافيا أو علم الانثروبولوجيا .

والتعريف الذى سوف نسوقه فيما يلى نرى فيه التمتع بالمرونه المطلوبه لمواجهة مشكلة مثل مشكلة البيئة وهذا التعريف مقتبس أساسا من نظرية النماذج System Theory ومؤداه .

" البيئة (U) لنظام معين وليكن (S) هى مجموع الأنظمة البيئية $(U_1, U_2, U_3, \ldots, U_n)$ التى تشتمل على عنصر أو مكون معين يكون على علاقة ما (مدخل أو مخرج مثلا) مع أحد العناصر المكونه للنظام (S) أى يؤثر فيه أو يتأثر به بشكل ما [1] (أنظر الشكل الايضاحى رقم (١)) .

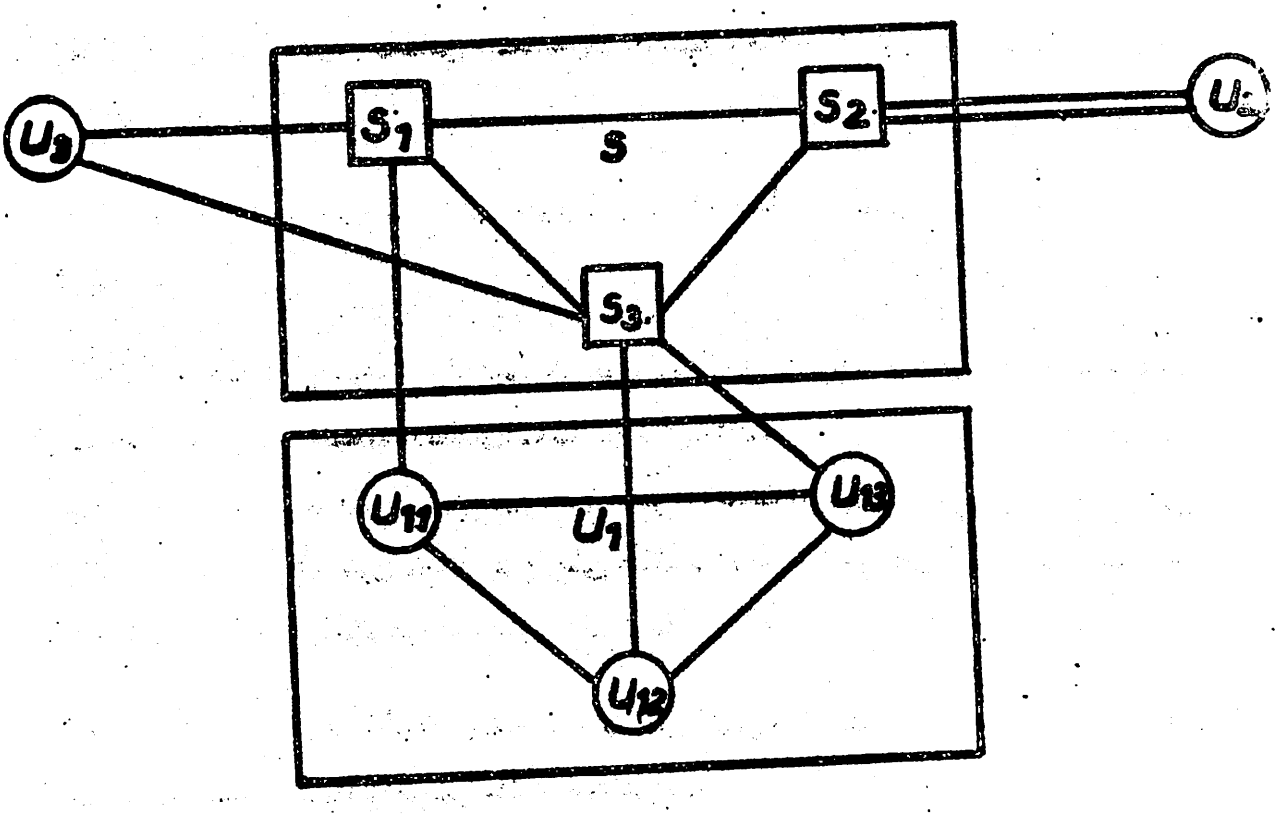
من هذا التعريف والشكل يتضح مدى نسبية تعريف البيئة فالبيئة لا يمكن تحديدها الا بالتحديد المسبق للنظام المعنى بالبحث والدراسة .

فاذا كان النظام (S) هو الفرد فيدخل فى مكونات البيئة كل من العائلة والاسرة ورفقاء العمل ، العلاقات الانسانيه فى محيط السكن (علاقات الجوار) ، الطبيعة الاجتماعية التى ينتهى اليها الفرد ، أجهزة الدولة التى يتعامل معها ، المنزل أو محل السكن ، المنطقة العمرانية التى يقيم بها ، عناصر الطبيعة ... الخ .

ومن هنا يتضح أنه فى هذه الحالة تكون للعوامل الاجتماعية الدور الغالب فى تحديد

---

(1) Fahmy, Khaled. "Zusammenhänge Zwischen der verarbeitenden Indastrie and der naturlicken Umwelt unter der spezifischen Bedingungen der Entwicklungs lander Untersacht am Beispiel der Arabischen Republic Agypten"Dissertation schrift HFÖ, Berlin, 1984, S.8.



شكل إيضاحى لبيان عناصر البيئة (U) للنظام (S)

شكل رقم (١)

بيئة الفرد .

ويكون الأمر مختلف الى حد ما اذا انتقلنا الى الاسرة أى اذا بحثنا عن مكونات بيئة الاسرة أو بيئة المجتمع فى بلد ما أو البيئة للجنس البشرى ككل . أى أن مكونات البيئة تختلف باختلاف درجات المستوى التجميعى الذى ننظر منه الى المشكله . نفس الشيء ينطبق على عالم النبات والحيوان .

كذلك يجب أن يلاحظ أن البعد الزمنى هام جدا فى تعريف البيئة وتحديد مكوناتها فعناصر البيئة للجنين فى بطن أمه تختلف عن تلك للطفل الرضيع أو الغلام أو الشاب أو الكهل ونفس الشيء لو حاولنا أن نتابع عناصر البيئة لمراحل تطور الجنس البشرى (١) .

مايهمنا فى كل ذلك هو أن البيئة شيء نسبى يختلف محتواه ومكوناته باختلاف المستوى التجميعى الذى تنظر منه الى النظام المراد تحديد بيئته وكذا باختلاف البعد الزمنى .

من صياغة التعريف يتضح لنا اننا هنا بصدد البحث عن عناصر البيئة للمجتمع الانسانى أى المجتمع الانسانى المكون من علاقات الافراد بعضهم بالبعض والذى يمثل كلا متكامل الاجزاء ويعيش فى اقليم معين ويتخذ له شكلا سياسيا معينا ، أى دولة ما .

فما هى عناصر البيئة لهذا المجتمع ؟

يمكننا أن نميز بين ثلاث أنظمة فرعيه للبيئة

أ - البيئة الاجتماعية	Social Environment
ب - البيئة الطبيعية	Natural Environment
حـ - البيئة الاصطناعية	Man-made Environment

وفيما يلى شيء من التفصيل عن هذه الأنظمه الفرعيه :

---

(1) Gallopin, G.C. "Planning methods and the human environment", UNESCO, Socio-economic studies, No. 4, 1981, 12-51PP.

- البيئة الاجتماعية Social Environment

وهى تشتمل فى رأى استاذنا الفاضل الدكتور عبد الفتاح القصاص[1] على الأنظمه الاتيـــــة :

(١) الانظمه السياسيـــــة

(٢) الانظمه الاقتصادية ـ الادارية

(٣) الانظمه الاجتماعية ـ الثقافية

ولا شك أن هذه الانظمة هى التى تلعب الدور الاساسى فى تشكيل سمات وقيـــم وأهداف كل مجتمع وبالتالى :

نوعية الآثار التى تترتب على تفاعل المجتمع مع عناصر البيئة الطبيعية • (وســوف نوضح كيفية ذلك فى موقع آخر من عرضنا هذا) •

ومن هنا فان تنوع واختلاف صفات هذه البيئة أو المنظومة الاجتماعية سوف نجـــد له مقابل ومرادف فى تنوع الاثار البيئية للمجتمعات •

فالمجتمع الرأسمالى له آثار بيئية تختلف عن المجتمع الاقطاعى والمجتمع الـــذى يدين مثلا بديانة معينة (الهندوسيه مثلا) تختلف آثار تعامله مع البيئة الطبيعية عـــن مجتمع يدين بديانة أخرى (الاسلام مثلا) •

ب - البيئـــة الطبيعية وتشمل أربع أنظمة أو مجالات تربط وتتفاعل وتتوازن مع بعضها البعـــض كما أن كلا منها فى حالة تغير مستمر دون أى تدخل بشرى وذلك طبقا لنظام ديناميكـــى

---

(١) محمد عبد الفتاح القصاص ، دكتور ، " البيئة والتنمية " ـ محاضر الجامعـــــة الامريكية ـ القاهرة ـ ابريل ١٩٨١ •

Gallopin, G.C. "Planning methods and the human environment", UNESCO, Socio-economic studies No. Y, 1981, 12-51.

يستطيع به أن يوازن نفسه مع النظم الاخرى وأن يجدد به حيويته وصلاحيته للاستعمالات التى خلقه الله من أجلها هذه النظم هى :

(١) الغلاف الارضى Lithosphere

ويشمل الطبقة العليا من الارض Pedosphere وكذا جوف الارض .

(٢) الغلاف المائى Hydrosphere

ويشمل البحار والبحيرات العذبه والمالحه والانهار والمياه الجوفيه والينابيع وبخار الماء .

(٣) الغلاف الغازى أو الهوائى Atomsphere

ويشمل ٤ أنظمة فرعية مقسمه بحسب بعدها عن اليابس كالاتى :

Trosphere	0-12 Km
Stratosphere	12-40 Km
Mesophere	40-80 Km
Inasphere	80-800 Km.

(٤) المجال الحيوى للكره الارضية Biosphere

وهذا يشمل جميع الاماكن على الارض وما حولها (أى اجزاء من الغلاف المائى والجوى والقشرى) التى يتواجد أو يمكن أن يتواجد ويعيش بها أى صوره من صور الحياة المعروفه لنا .

ومن تضافر وتفاعل هذه الانظمه المختلفه مع بعضها يجد المجتمع الانسانى الظروف والعوامل اللازمه لحياته بيلوجيا وللحفاظ على استمرارية أنشطته الانتاجية المتعدده .

والسمة المتميزه للبيئة الطبيعية والتفاعلات المختلفه بين أنظمتها المتعدده هو أن الانسان لايمكن أن يتحكم فيها بل هى تسير وفق نواميس ثابته من صنع الخالق وأثر تدخل الانسان غالبا مايكون ضئيلا وله آثار ذات مجال محلى • ونذكر هنا على سبيل المثال الشمس كمصدر أساسى للطاقة اللازمه لبقاء واستمرار الحياة على الارض فالانسان لايمكن أن يتحكم فى الشمس ولكن من الممكن أن يؤدى تلوث الهواء بالجزئيات والاتربة الى أن تفقد منطقة ما جزء من الاشعاع الشمسى ولكن غالبا مايكون هذا الامر ذو نطاق محلى فقط • ويجد المرء أمثله أخرى كثيرة لظواهر طبيعية لايمكن للانسان أن يتحكم فيها مثل حركة المد والجزر أو العوامل المناخية وتقلبها بحسب الفصول ومن منطقة الى أخرى •

حـ — البيئة الاصطناعيه technosphere/Man-Made Environment

ويعرفها العالمان الالمانيان (١) Bauer, Pauche بأنها التقنيه وكل ما هو متأثر بها فى مجال بيئة العمل أو المعيشة أو النقل الخاصة بالانسان وهذه المنظومه هى حصيلة أو نتاج التعامل بين المجتمعات البشرية والبيئة الطبيعية فى مراحل زمنيه سابقه• وتتطور تبعا لتطور العلاقه التبادلية للمواد بين الانسان والطبيعة (كما سنوضح فيما بعد)•

وتشمل هذه البيئة على أنظمة متعدده تتدرج من أنظمة محورة من قبل الانسان Man-modified Systems الى أنظمة صنعها الانسان بكاملها Man-made Systems.(1)

ويقصد بالانظمة الاولى تلك الانظمه التى كانت موجوده من قبل فى الطبيعة ولكن قام الانسان بتحويرها بحيث تقوم بخدمة اغراضه على وجه أمثل وأفضل •

---

(1) Pauke, H. and Bauer, A. "Umweltprobleme Herausforderung der Menschheit , Dietz Verlag, Berlin, DDR, 1979, S. 26.

(٢) عبد الفتاح القصاص ، دكتور ، مرجع سبق ذكره •

ومثال ذلك الانظمه البيئية الزراعية .

والسمه المميزه لهذه الانظمه أنها تخضع لتأثير كل من الانسان وقوانين الطبيعة وبالتالى فان قدرة تحكم الانسان فى هذه الانظمه ليست كامله ومطلقة . أما الانظمة الثانيه Man-Made systems فهى تلك الانظمه التى بناها الانسان وانشأها فى المجال الحيوى ومثال ذلك المصانع والطرق والمدن ..... الخ .

ويسرد أستاذنا الفاضل عبد الفتاح القصاص الامثلة الاتية لهذه الانظمة :

- أنظمه البيئة الزراعية
- المجتمعات العصرية ـ الصناعية
- السدود والبحيرات الصناعية
- نظم النقل والمواصلات

ويلاحظ المرء أن الحدود والفواصل بين كل من البيئة الطبيعية والبيئة الاصطناعية كثيرا ما تتداخل بحيث يتعذر الفصل عما اذا كان نظام بيئى معين يندرج ضمن عناصر البيئة الطبيعية أم الاصطناعية .

والسبب الاول وراء ذلك هو التطور العلمى والتكنولوجى الهائل الذى حققته البشرية فى القرن الراهن والذى مكن الانسان من التداخل فى كثير من العمليات الطبيعية محاولا السيطرة عليها وتسخيرها لخدمة اغراضه .

ويحضرنى فى هذا المقام المثال الشهير الخاص بالسدود والبحيرات الاصطناعية فلا شك أن جسم السد يدخل ضمن عناصر البيئة الاصطناعية ولكن ماهو الشأن بالنسبة للبحيرة الاصطناعية هل ندرجها ضمن عناصر البيئة الاصطناعية على أساس أن الانسان هو الذى أنشأها أم ندرجها ضمن البيئة الطبيعية لأن آثارها على المناخ المحلى وعلى الانظمه الطبيعية الاخرى لاتختلف فى الكثير عن الآثار التى تسببها وجود بحيرة طبيعية .

الامر هنا غاية فى الصعوبة وتختلف الاراء فى حسمه ، ولكن بدون الدخول فى تفاصيل لاتفيدنا كثيرا فاننا نستخلص أن الفواصل بين البيئة الطبيعية والاصطناعية فواصل دائمه التمدد مع زيادة وتقدم البحث العلمى والتكنولوجى .

والان يجب أن ننتقل وبعد توضيح عناصر البيئة المختلفه الى لمحة سريعة عن كيفية التداخل بين هذه العناصر وبين المجتمع البشرى حتى تتضح لنا العوامل المحدده لمثل هذا التفاعل والتى قد تفيدنا فى بحثنا هذا .

المجتمع الانسانى مرتبط موضوعيا بعناصر البيئة الطبيعية من خلال عملية تبادلية للمواد ، هذه العلاقة يمكن تمييز جانبين لها :

الاولى : علاقة فردية بيولوجية استهلاكية لتبادل المواد .
الثانية : علاقة جماعية انتاجية لتبادل المواد .

فى غمار العلاقة الاولى أو الجانب الاول من العلاقة يظهر الانسان ككائن بيولوجى يرتبط بعناصر بيئته الطبيعية كسائر الكائنات الحية وتمده البيئة الطبيعية بالعناصر والظروف الملائمه لاستمرار حياته البيولوجية .
ويحصل الانسان على هذه المستلزمات عن طريق استخدام أعضاء جسمه وبدون الاستعانه بأعضاء أو أدوات صناعية .

أما الجانب الثانى من العلاقة التبادلية للمواد فيظهر فيها الانسان ككائن اجتماعى ينتظم فى جماعة معينة هدفها تحقيق أقصى اشباع ممكن لاحتياجات الانسان الدائمة التجدد والتطور . والتفاعل أو الالتحام بين المجتمع الانسانى وعناصر بيئته الطبيعية هنا يتجسد فى العملية الانتاجية . فالمجتمع الانسانى يحدد رغباته وأهدافه المراد تحقيقها فى خلال فترة زمنيه معينه وهنا يؤثر فى ذلك التحديد عناصر البيئة الاجتماعية ثم يختار المجتمع تلك العناصر من البيئة الاصطناعية التى سوف يستخدمها

للحصول على احتياجاته من المواد والقوى والقدرات الطبيعية اللازمة للقيام بانتاج السلع والخدمات التى يحتاجها للاشباع المباشر أو غير المباشر لاحتياجاته. فالمجتمع الانسانى يستخدم عناصر البيئة الاصطناعية ليستخلص المواد الأولية وموارد الطاقه ويقوم بتصنيعها وتشكيلها الى سلع وخدمات تجد طريقها الى الاستهلاك. وفى كل مرة من مراحل الانتاج والاستهلاك تنبعث مخلفات يتم ارجاعها الى البيئة الطبيعية. هذه هى صورة مبسطة جدا لكيفية سير عملية تبادل المواد بين المجتمع الانسانى والبيئة الطبيعية.

ولقد قسم الاقتصادى الالمانى Voigtsberger(1) أبعاد هذه العلاقة الجماعية الانتاجية لتبادل المواد بين المجتمع البشرى وعناصر البيئة الطبيعية كما يلى:

أ - استخلاص مواد من البيئة الطبيعية (أى فصلها عن الطبيعة) لاستخدامها فى دوائر الانتاج والاستهلاك. ونذكر على سبيل المثال استخراج الموارد المعدنيه وموارد الطاقة واستخدام الهواء والماء لاغراض الاستهلاك والانتاج واستغلال الكائنات الحية لانتاج احتياجات الانسان ..... الخ.

ويلاحظ هنا أن مايدرج تحت مصطلح موارد هو أمر دائم التغير والتجديد فلا شك أن البترول لم يكن يعتبر موردا حتى تم اختراع آلة الاحتراق الداخلى كذلك الطاقة النووية وحركة المد والجزر والطاقة الحرارية المنبعثه من البراكين والارض كل هذه الموارد كانت توجد من قديم الازل ولكن لم تعتبر كموارد هامه للمجتمع الا بعد التطور التكنولوجى الذى حدث فى القرن العشرين ولذا فان قاعدة الموارد المتاحة للمجتمع البشرى تتغير من فترة زمنية لاخرى، وتقسم الموارد غالبا الى موارد غير متجددة، أى أن المخزون منها معلوم الكمية، ولا يمكن أن يتغير بالزيادة وموارد متجددة أى دائمة

---

(1) Voigtsberger, S. Die Bedeutung der naturlichen Umwelt in der Reproduktionsprozess von Wirtschaft und Geselschaft , HFO, SVW, To, Berlin, DDR, 1980, S.7.

التجدد من خلال تفاعلات ديناميكية محدده . فالماء مورد متجدد يتم تجدده عن طريق دورة المياه فى الطبيعة (بخر ـ مطر ـ بحيرات وأنهار) .

ب ـ استخدام القدرات الطبيعية أو القوى الطبيعية دون فصلها عن البيئة الطبيعية ومن أهم هذه القدرات :

(١) القدرة الانباتية للتربة وهى قدرة التربة والغلاف الهوائى المحيط بها على تخليق مواد عضوية عن طريق عملية التمثيل الضوئى وتكرار هذه العملية بصفة تلقائية دون تدخل الانسان .

(٢) القدرة على تحمل الاوزان والضغط وهى قدرة باطن الارض على حمل الاوزان الطبيعية أو الاصطناعية .

(٣) القدرة على تدوير عنصر المياه والمقصود هنا القدرة الطبيعية على تدوير حلقة دورة المياه .

(٤) القدرات الطبيعية للطبيعة وأثرها على الترويح على النفس والتريض [1] .

حـ ـ التخلص من مخلفات العمليات الانتاجية والاستهلاكية بالقائها فى البيئة على أمل أن تقوم الانظمه الطبيعية من خلال عملية تدويرها للمواد بالقضاء على هذه المخلفات ومنع اضرارها .

د ـ الجهود المبذولة لتحسين وحماية البيئة والحفاظ على الظروف الطبيعية اللازمة لاستمرار العمليات الانتاجية .

تلك هى المجموعات الاربع الرئيسية للعلاقة التبادلية للمواد بين المجتمع وعناصر البيئة الطبيعية . وسوف نستخدم هذا التقسيم من خلال بحثنا هذا نظرا لبساطته وقدرته على شمول

---

(1) Autour Kollektive, "Terrtroial planung", Verlag der Wirtschaft, Berlin, DDR, 2., Neue ausgearbeitete Auflage, 1980, S. 221. ff.

الابعاد المتعددة لهذه العلاقه .

ويجب أن نوضح هنا مرة أخرى أن المحور الاساسى فيما اذا كان المجتمع البشرى يستخدم العملية التبادلية للمواد (بشكلها الجماعى الانتاجى) بشكل يهدد البيئة والانظمه الطبيعيه بالتدهور أم بشكل يؤدى الى تطويرها وتحسينها والحفاظ عليها أمر يرجع فى المقام الاخير الى عوامل خاصة بالمنظومة الاجتماعية .

فهذه المنظومة هى التى تحدد أهداف وقيم المجتمع وبالتالى ينعكس ذلك على التكنولوجيا أو عناصر البيئة الاصطناعية التى يستخدمها الانسان فى التعامل مع البيئة الطبيعية لانتاج سلع وخدمات تشبع حاجاته ورغباته [1] .

وهذه نتيجة هامة ينبغى لنا دائما أن نضعها فى الاعتبار عند التعامل مع المشاكل البيئية حتى تكون حلولنا ليست موجهة الى الظواهر فقط دون لمس لب المشكله .

---

(١) هذا الاستخلاص وصل اليه عدد كبير من الباحثين أنظر على سبيل المثال :

- Fahmy, K. Zusammen مرجع سبق ذكره .
- Sachs, I. "Environment and styles of Development". In W.H. Matthews (ed.): Outer limits and the human needs. Dag Hammarskjold Foundation, Uppsala, Sweden, 1978.

عبد الفتاح القصاص - دكتور - مرجع سبق ذكره .

٢ ٠ ... مشكلة التلوث الصنـــاعى :

تتمثل احد ى الملامح الرئيسية لفترة ما بعد الحرب العالمية الثانية فى زيـادة وتكثيف تـدخلات الانسان فى البيئة الطبيعية بصفة عامة وتلك المتمثلة فى التصنيع بصفـــة خاصة الى الحد الذى ادى اليـى ظهور تدهور شديد فى الانظمة البيئية ونقـــص ملحـوظ فى الاحتياطى العالمى من الموارد غير القابلة للتجـــدد ٠

ومن الاسباب الرئيسية وراء تلك الظا هرة عمليات اعادة بناء اقتصاديات اوربـــا والشرق الاقصى التى خربتها الحرب وكـذا ظهور حركات التحرر فى دول العالم الـثالث ورغبتها فى اللحاق بمستويات المعيشة فى الدول الصناعية واعتمادها فى تحقيـــق ذلـك على دفع عجـــلات التصنيـــع ٠

والمتأمل لانماط التصنيع فى الدول الصنـاعية ، من حيث آثارهـا علـى البيئـة الطبيعية ، يمكنه أن يقسم الاثار السلبية للنمو الصناعى كما يلـــى :

أولا : آثـــار كميـــة ثانيـا : آثار نوعيـــة

وتمثل الاثار الاولى فى الاستنزاف غير الرشيد للموارد غير المتجددة مثـــل الموارد المعدنية والبترولية والفحـــم ٠

ورغم تسليمنا مبدئيا بأن المتاح من أى مورد فى زمن معين هو دالة فى درجـة معرفتنا بالاحتياطى الموجود فعلاونوع التكنولوجيا المتوافرة وهيكل الطلب علـى هـــذا المورد ، الا أننا لانشارك دعاة التشاؤم الرأى من امكانية نضوب الموارد غيرالمتجددة للكرة الارضية فى المستقبل القريب (انظر دعاة المدرسة الصفرية لنادى رومـــا) ونرى أن هذا التشاؤم مغالى فيه بعض الشىء كذلك فاننا لانؤيد بصفة مطلقة جماعـــة المتفائلين بامكانيات زيادة المتاح من الموارد غير المتجددة سواء بتطوير تكنولوجيات جديدة أو تغيير هيكل الطلب او مراجعة تقدير الاحتياطى المعروض فلكل ذلك محدداته الـــتى لايمكن فى الاجل القصير وعلى وجه مفاجىء ان نتغاضى عنها ٠٠ ورأينا هو انه لاشك فـــى

محدودية الموارد غير المتجددة وبالتالى يجب العمل على استخدامها الاستخدام الامثل والاشد (وللصناعة دور كبير فى ذلك فهى المستهلك الرئيسى للمواد المعدنية والطاقة) بحيث نتيح قدرا وبعدا زمنيا مناسبا يمكن من تطوير وتطبيق تقنيات جديدة اومن تغير هيكل الطلب او من زيادة المتاح من هذه الموارد .

أما بالنسبة للاثار النوعية فيقصد بها تلك الاثار الخاصة بنوعية البيئة فالصناعة تؤثر على نوعية البيئة عن طريق بثها للملوثات الغازية والسائلة والصلبة الناجة خلال عمليات الانتاج ومراحلة المختلفة او من خلال استهلاك السلع الصناعية المختلفة (الاسمدة فى الزراعة ـ السيارات والمركبات الاخرى ـ القاء حاويات السلع من الورق والصفيح الى البيئة الصناعية) .

كذلك فان الصناعة (خاصلة التحويلية منها) تميل الى التركز على المستوى الحيزى مما يعنى استخداما مكثفا لقدرة الطبيعة على معالجة المخلفات اعادة تدويرها ومن هنا تنشأ مشاكل تلوث حاده فى المراكز الصناعية تكون لها آثار وخيمة على الصناعة نفسها وكذا على التجمعات السكانية التى تتواجد ـ كنتيجة حتمية ـ بجوار هذه الصناعات . ناهيك عن الاثار الضارة للتلوث على القطاعات والانشطة الانتاجية الاخرى .

هاتان المجموعتان من الاثار الكمية والنوعية تمثلان المحاور الرئيسية للمشاكل الناجة عن علاقة الصناعة بالبيئة الطبيعية فى عالمنا المعاصر . أى مشكلة محدودية الموارد ومشكلة التلوث .

وسوف نخص بالبحث المشكلة الثانية دون الاولى ولا يتأتى ذلك من كون انها اكثر اهمية من الاولى ولكن الاعتبار الاساسى هنا هو ان هذه المشكلة اى مشكلة التلوث لم تلقى حظها الكافى من البحث والدراسة من جانب اقتصادى العالم الثالث بصفة عامة ومخططى التنمية فى مصر بصفة خاصة .

بالاضافة الى ذلك فانه لا يخفى ان نطاق البحث المزمع القيام به يضيق عن بحث ابعاد المشكلة

الاولى اى اثر الصناعة على الموارد الطبيعية المتاحة .

بادىء ذى بدء نحب ان نوضح الاهمية القصوى التى تحتلها دراسة مشاكل التلوث الصناعى خاصة الابعاد الاقتصادية والاجتماعية لها فى ظل ظروف الدول النامية بصفة عامة ومصر بصفة خاصة .

وتستمد هذه المشكلة اهميتها من الاسباب والعوامل الاتية :

١) ان التصنيع أصبح هو الطريق الوحيد لضمان مستوى معيشة لائق بشعوب العالم الثالث خاصة مع تضاؤل وانكماش فرص النمو فى القطاع الزراعى الاستخراجى بمعدلات تتناسب مع معدلات زيادة السكان . كذلك فان التصنيع هو الطريق الاساسى لبناء قاعدة تكنولوجية وطنية قادرة على تطويع وخلق التقنيات المختلفة المناسبة لظروف دول العالم الثالث كما انها هى القطاع الوحيد الذى له من الديناميكية ما يكفى لاستيعاب الزيادة الكبيرة فى الايدى العاملة .

٢) ان انماط التصنيع الذى انبعثت فى الدول النامية فى الستينات والسبعينات من هذا القرن والتى كانت من اهم سماتها التركز المكانى الشديد أدت الى مشاكل بيئية تضارع بل تفوق الى حد كبير مشاكل التلوث الصناعى فى الدول الصناعية ولا شك أن الوضع فى مدينة سان باولو بالزرايل ومشاكل التلوث بالقاهرة لأمثلة تشهد على ذلك (١) .

٣) ان البلاد النامية ومنها مصر تعانى من مشاكل تلوث بيولوجى للبيئة ناجمة بصفة أساسية عن التخلف والفقر . فقصور نظم الصرف الصحى ونظم جمع القمامة وعدم وجود

---

(١) انظر فى عرض بعض مشاكل التلوث الصناعى فى بلدان العالم الثالث

- Thomas, Vinod. "Pollution Control in San Paulo, Brazil; Costs, Benefits and Effects on Industrial Location", Staff Working paper No. 501, World Bank, Washington, D.C., USA, 1981.

- UNIDO/UNEP; "Environmental Aspects of Industrial Development in Developing Countries" Reports of 5 Case Studies, "UNIDO/ITD, 1975.

- Fahmy, K. "Zusammenhange. a.a.O. مرجع سبق ذكره

امدادات مياه نقية للشرب الا لنسبة قليلة من السكان من شأنه أن يسبب مشاكل تلوث بيولوجية للانظمة البيئية الطبيعية بتلك الدول تهدد حياة الانسان نفسه مما يعنى أن البيئة سوف تعانى من شر الامرين التلوث البيولوجى الناجم عن التخلف والتلوث بمخلفات الصناعة والذى سوف تزداد حدته من جراء بناء صرح الصناعة بهذه الدول

٤) ان الانظمة البيئية الطبيعية فى الدول النامية قد لاتكون لها القدرة الاستيعابية التى تتمتع بها الانظمة الطبيعية فى الدول المتقدمة فلاشك ان عوامل المناخ بها وشدة الحرارة لها اثر كبير على محدودية القدرة الاستيعابية فى الدول النامية . كذلك فان الانظمة الطبيعية للدول النامية تتصف بقلة عدد الانواع فى النظام مما يؤدى الى هشية النظام وحساسيته الشديدة ضد اى تغير يحدث فى البيئة الطبيعية .

ولنضرب مثلا للتوضيح فمن المعروف أن الانظمة المائية لها القدرة على تدوير أى مخلفات تصل اليها وتتوقف تلك القدرة الى حد كبير على كمية الاكسيجين المذاب فى المياه وهذه الكمية بدورها تتأثر مباشرة بدرجة حرارة المياه فاذا ارتفعت درجة الحرارة قل الاكسيجين المذاب وبالتالى قلت القدرة الذاتية للمياه على التنقية والعكس صحيح .

وحيث أن الغالبية العظمى من الدول النامية تقع فى المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية فهذا يعنى ان الانظمة المائية لهذه الدول قد لاتكون لها نفس المقدرة الاستيعابية التى لمثيلتها فى الدول المتقدمة والتى تقع فى المناطق المعتدلة والباردة .

ولهذا الامر اهميته عند نقل التقنيات الانتاجية الصناعية فقد لاتؤدى تقنية معينة الى مشاكل تلوث وخيمة فى دولة صناعية ما ولكن نقلها وتشغيلها فى منطقة استوائية او شبه استوائية قد يكون له اثار وخيمة على البيئة .

٥) فى بداية السبعينات من هذا القرن ذهب البعض الى الادعاء بأن البيئة الطبيعية فى الدول النامية لازالت تتمتع بعذريتها وبقدرتها على استيعاب مخلفات الصناعة مما يستتبع معه امكانية نقل الصناعات الملوثة للبيئة او بمعنى اصح تلك المراحل من العملية الانتاجية التى تتسم بشدة تلوثيها للبيئة الى دول العالم الثالث مثال ذلك توصية

الكونجرس الامريكى بنقل المراحل الاولى لصناعة النحاس الى الدول النامية بسبب التكاليف العالية للتحكم فى التلوث الناجم عنها (١).

ويستند القائلون بذلك الى حجة مؤداها ان تقسيم العمل الدولى والذى يؤسس على نظرية المزايا النسبية سوف يشاهد تغييرا يتم بمقتضاه نقل الصناعات الملوثة للبيئة الى الدول النامية نظرا لتمتع الاخيره بميزة نسبية وهى نظافة البيئة أو خلوها من التلوث .

وبصرف النظر عن الجدل النظرى حول اسانيد تلك النظرية (٢) فانه من الثابت والمتوقع ان يتم نقل بعض الصناعات الى الدول النامية ولا شك ان الصناعات الملوثة للبيئة والمستهلكة للطاقة تتصدر وسوف تتصدر تلك القائمة من الصناعات (٣) ويستتبع ذلك ضرورة العمل على مواجهة وتفادى اضرار التلوث الصناعى الى أقصى حد ممكن .

٦) نظرا لتخلف البيئة الاصطناعية او التكنولوجية فى الدول النامية فان اعتماد الانسان فى حياته اليومية على الظروف الطبيعية اشد واقوى من الدول الصناعية وبالتالى فان اى تلوث لهذه الانظمة من شأنه ان يسبب اضرار واسعة النطاق على الانسان والحيوان والنبات .

٧) من المستفاد من تجربة الدول الصناعية فى مجال التلوث الصناعى ان الوقاية من التلوث خير من المحاولات اللاحقه لمكافحته بل واكثر من ذلك ان الوقاية ارخص من العلاج .

فلقد اتضح ان التكلفة الاضافية لتركيب معدات حماية البيئة فى مراحل لاحقة لبناء

---

(١) مركز التنمية الصناعية للدول العربية "تطور الانتاج الصناعى — تقرير حول مؤتمر ليما الدولى" ص ٢٠٧ .

(٢) مرجع سبق ذكره .

Fahmy, K. "Zusammenhange.

(٣) على نصار، دكتور، "ثلاث بدائل تكنولوجية امام مصر للمستقبل" جهاز السكان والتنظيم الاسرة، مشروع ايدكاس عام ٢٠٠٠ — ج . م . ع ، القاهرة ١٩٨٠ ص ٧٤

المشروعات الصناعية تبلغ حوالى ثلاث أو اربع امثال تكلفة تركيب هذه المعدات في المراحل الاولى لاقامة المشاريع (١) .

وهذا الامر يأخذ اهمية خاصة فى ضو محدودية الموارد التى تعانى منها معظم دول العالم الثالث .

ولعل الاسباب السابقة تكون قد ساهمت فى ايضاح الضرورة الملحة لبحث مشاكل التلوث الصناعى وادماجه فى سياسات التصنيع المختلفة .

وبحث مشاكل التلوث الصناعى يثير صعوبات كثيرة احداها تلك الخاصة بتعريف التلوث ففى المراجع العلمية لانجد تعريفا موحدا متفق عليه فالبنك الدولى يعرف التلوث بأنه .

"The addition from either natural or man-made sources, of any foreign substance to the air, water or land medium in such quantities as to render that resource unsuitable for specific or established uses". (2)

وفى موضع اخر من دراسة البنك الدولى الانفة الذكر نجد ان التلوث يعرف

The presence of matter or of energy whose nature location or quantity produces undesired environmental effects (3)

اما الكاتب الامريكى Savage فانه وصف التلوث بأنه :

Consumption and production by products, which either adversely affect the sense or physical well-being of a significant proportion of a given population or act to reduce the real or potential output of other goods". (4)

---

(1) Royston, M. "Pollution Prevention Pays", Pergaman Press, U.K., 1979, P. 39.

(2) Environmental considerations for the industrial development sector, World Bank, Washingtonn D.C., U.S.A., 1978, P. 1.

(3) المرجع الانف الذكر ص ١١١

(4) Savage, D.T. and otheres, "The Economics of Environmental Improvemnet", Houghton Mifflin company, Boston, USA, 1974, P.4. أنظر

أما العالم الايكولوجي Odum فانه يعرف التلوث بأنه

"an undesirable change in the physical, chemical or biological characteristics of air, water or land that will be or may be, harmful to human or other life, industrial processes, living conditions and cultural assets.(1)

وبالرغم من التعاريف المختلفة للتلوث فانه يمكننا ان نخلص الى انه من المتفق عليه ان التلوث يشمل :

- كل ما يؤدى مباشرة او بطريقة غير مباشرة الى التأثير سلبا على سلامة الوظائف المختلفة لكل الانواع او الكائنات الحية على الارض (أنسان - حيوان - نبات).
- كل مايؤدى بطريقة مباشرة او غير مباشرة الى الاضرار بعملية الانتاج كنتيجة للاقلال من كمية او نوعية الموارد المتجددة المتاحة لهذه العملية .

وبالتالى فان التلوث كظاهرة يجب ان يفهم بشكل واسع هو يشمل تلوث كل من الهواء والتربة والمياه وكذلك التلوث الناجم عن الضوضاء والاشعاع .

ويمكن ان نقسم الملوثات إلى :

١) ملوثات قابلة للتحلل عضويا .

٢) ملوثات غير قابلة للتحلل العضوى .

ويقصد بالاولى تلك الملوثات التى هى عبارة عن مواد يمكن للاجهزة الطبيعية ان تقوم بتفكيكها عضويا وامتصاصها (ومن الملاحظ هنا انه بالنسبة لمثل هذه الملوثات فاننا يكون بصدد التلوث فى تلك الاحوال فقط التى تفوق فيها كمية الملوثات المنبعثة الطاقة الاستيعابية لقدرة الانظمة الطبيعية على التنقية الذاتية اما وفى الاحوال التى تكون

(١) انظر Odum, E,P. Ecology-The link between the natural and the social sciences, Holt, Rinebart and Winston, New York, USA, S. 244.

فيه الملوثات فى حدود هذه الطاقة فلانكون بصدد تلوث لان الاجهزة الطبيعية يمكن لها التحكم فى الملوثات والقضاء عليها) . ويندرج تحت هذه المجموعة غاز ثانى اكسيد الكربون ومركبات النترات والحرارة ... الخ اما المجموعة الثانية من الملوثات فيشمل كل المواد التى لايمكن ان تتفكك عضويا او تلك التى يستغرق تفككها فترة زمنية طويلة جدا . وعلى ذلك فان مثل هذه المواد تتظل عالقة فى الانظمة الطبيعية وتؤدى الى تلوثها مما يمنع اويحد من استخدامها بواسطة الانسان وامثلة تلك المواد المخلفات المعدنية والزجاج والمطاط والمواد المخلقة صناعيا مثل منتجات البلاستيك ومساحيق ومواد النظافة المنزلية والكيماويات المختلفة .

وهناك مجموعة ثالثة من الملوثات وهى الملوثات السامة وهى تشمل على سبيل المثال مركبات المعادن الثقيلة (رصاص ـ كاديوم ـ زئبق ... الخ) والمواد المشعة وبعض انواع من الغازات والمركبات الكيمائية الاخرى . وهذه الملوثات قد تكون قابلة للتفكك عضويا بواسطة الانظمة الطبيعية او قد لاتكون غير قابلة للتفكك العضوى وبالتالى تتبع فى الحالة الاولى المجموعة الاولى من الملوثات وفى الحالة الثانية (عدم قابليتها للتفكك) تتدرج فى المجموعة الثانية منها . وفى كثير من المراجع تدرج هذه المجموعة من الملوثات كمجموعة منفردة .[1] وذلك لاثرها الشديد على الانظمة الطبيعية وبالتالى على الانسان . وتعتبر الصناعة خاصة الصناعات التحويلية هى المصدر الاساسى للملوثات من المجموعة الثانية او غير القابلة للتفكك العضوى بفعل الانظمة البيئية . كذلك فهى من المصادر الهامة للملوثات السامة ولايعنى ذلك ان الصناعة لاتبعث بمخلفات قابلة للتحلل فهناك صناعات كثيرة (على سبيل المثال الصناعات الغذائية) تنتج ملوثات قابلة للتحلل العضوى ولكن الجزء الاكبر من ملوثات الصناعات هى ملوثات غير قابلة للتحلل مما يؤدى الى تفاقم مشاكل التلوث الصناعى .

---

(١) انظر ... Helmi, I. "The State of the Environment 10 years after Stockholm" - Industrial production and Environment", a draft Report, Cairo, Egypt 1980, Appendix 11, P. 5.

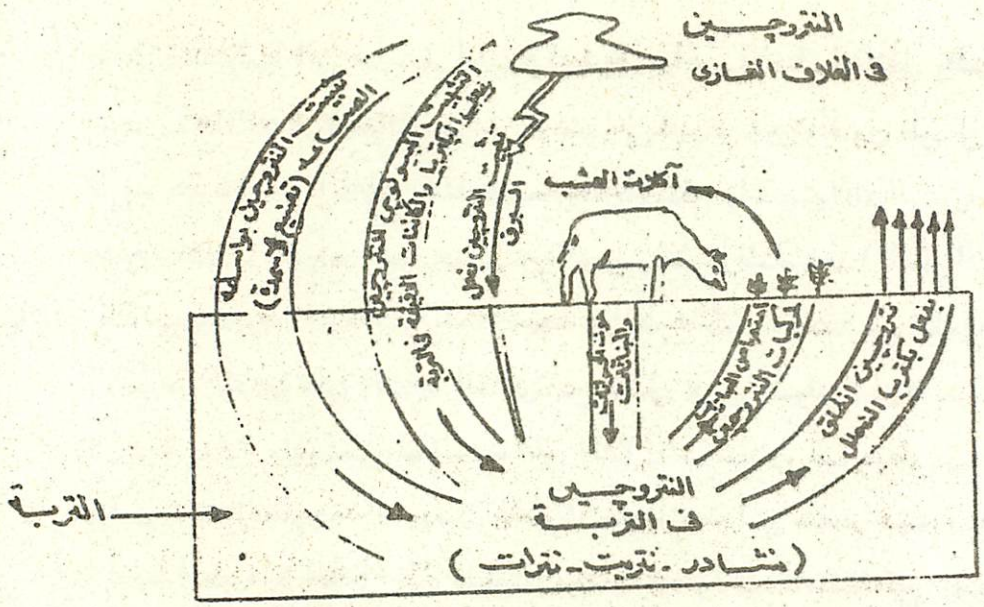
وقبل ان ننتقل الى البحث عن مشاكل التلوث الصناعى نسرد هنا بعض الملاحظات التى قد تكون ذات فائدة لسير البحث :

أولا : الخلاف بين كل من انظمة المنظومة البيئة الاصطناعية وانظمة البيئة الطبيعية يعد من احد الاسباب الهامة فى تفسير كيفية حدوث ظاهرة التلوث . فالانظمة الطبيعية تستطيع تدوير المواد (عناصر الجزء غير الحى فى البيئة) فى شكل دائرة مغلقة (دوائر بيوكيمائية (Biochemical cycles) والامثلة لهذه الدوائر كثيرة منها دورة المياه ، دائرة النتروجين، دائرة الكربون .. الخ ولعل دورة الحياه والموت تعتبر كمثال لهذه الدوائر المغلقة .

فخلايا البلانكتون النباتية تقوم بامتصاص المواد العضوية غير الحية وباستخدام طاقة الشمس تستطيع تحويل هذه المواد العضوية الى خلايا نباتية وتتغذى اكلات العشب على هذه الخلايا وتقوم بتحويلها باستخدام اشعة الشمس كمصدر للطاقة الى خلايا حيوانية تتغذى عليها اكلات الحيوانات الذين يحتفظون بها بدورهم فى خلايا اجسامهم وعند الموت تقوم بكتيريا التحلل بتفكيك هذه الاجسام الى مكوناتها الاصلية من املاح عضوية يمتصها النبات من التربة وتعاد الدورة مرة اخرى .

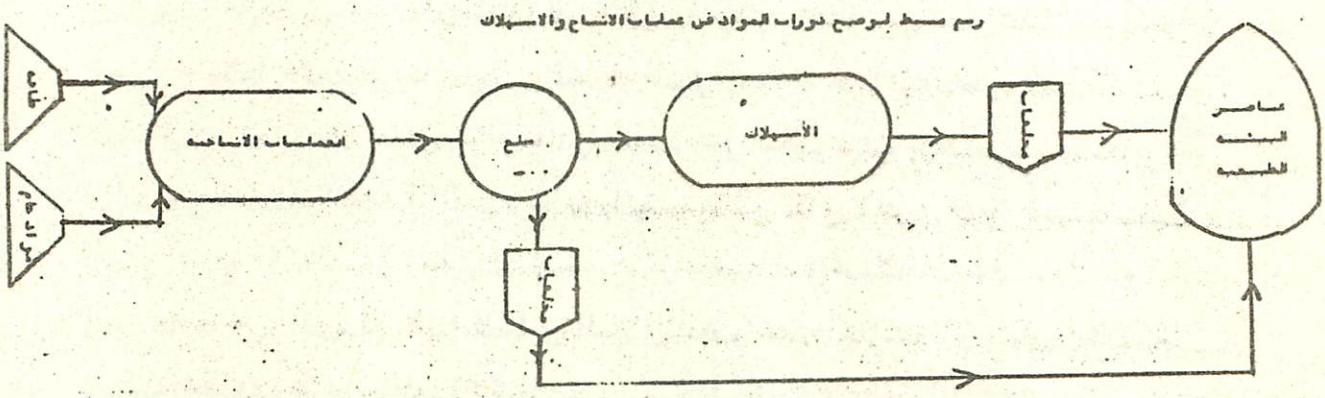
كذلك فان دورة النتروجين مثال اخر على الدوائر المغلقة فالنتروجين موجود بالهواء الجوى ولكن لا يمكن للنبات الاستفادة منه الا عن طريق بكتريا تثبيت النتروجين التى تتواجد بالارض وتستطيع تحويل النتروجين الى المركبات النتروجنية (نترات ـ نتريت) وبالتالى يستطيع النبات امتصاصها والاستفادة منها ثم تقوم بكتريا التحلل بتحليل النباتات والاجسام الميته الى مكوناتها الاصلية وينتج غاز النتروجين الذى يعود الى الهواء الجوى وبذا تكتمل حلقات الدورة. (انظر الشكل رقم ٢) .

أما الانظمة التى من صنع الانسان فانها تستخدم الموارد الخام وبالاستعانة



دورة النتروجين فى الطبيعة

شكل رقم (٣)



شكل رقم (٣)

بالطاقة تحولها الى سلع يتم استهلاكها. وفى مراحل الانتاج والنقل والتوزيع والاستهلاك تنجم مخلفات غازية سائلة وصلبة يتم بثها فى البيئة دون العمل على محاولة اعادة تدوير هذه المخلفات ومن هنا نصف دوائر الانتاج والاستهلاك البشرية بانها دوائر مفتوحة لتدوير المواد ومن هنا يأتى المصدر الاول للتلوث . (انظر الشكل رقم ٣)

ثانيا : انه ليس بمجرد انبعاث الملوثات يحدث التلوث فكما اوضحنا من قبل فان للانظمة الطبيعية القدرة على التنقية الذاتية من خلال تدوير المواد بحيث يتم تفادى اضرارها وكل نظام بيئى طبيعى له القدرة على الثبات اى القدرة على مواجهة اى تغيرات فى عناصر بيئته الخارجية . ويعتبر التلوث تغييرا فى عناصر هذه البيئة . فان استطاعت الانظمة الطبيعية القضاء على الملوثات وتنقية نفسها منه فاننا لانكون بصدد مشكلة التلوث اما أن لم تستطع ذلك وفاق حجم الملوثات او خصائصها (سامة او غير قابلة للتحلل العضوى) حدود القدرة على التنقية الذاتية فاننا نواجه مشكلة تلوث البيئة الطبيعية . وهذه الملحوظة لها اهميتها القصوى عند تخطيط العلاقة بين المجتمع والبيئة فالقدرة على التنقية الذاتية للانظمة الطبيعية تعتبر من احد الموارد الهامة للمجتمع والتى يجب ترشيد استخدامها وذلك بتعيين الحدود القصوى لهذه القدرة والمحافظة على انبعاث الملوثات فى نطاق تلك الحدود .

وهنا يجب أن نضيف أن تلك القدرة على التنقية الذاتية تختلف من نظام لاخر ومن مكان لاخر . فكلما زادت درجة تعقيد الجهاز البيئى بزيادة مكوناته وعناصره كلما زادت درجة ثباته وقدرته على مواجهة اى تغيرات تحدث فى عناصر بيئته والعكس صحيح .

كذلك فان اختلاف العوامل الجوية والطبيعية من مكان لاخر تؤثر فى قدرة التنقية الذاتية للانظمة الطبيعية من مكان لاخر او موقع لاخر .

وهنا نعيد الى الذهن مثالنا السابق الخاص بالقدرة الذاتية للمجارى المائية والتى تختلف باختلاف درجات الحرارة كذا نسوق هنا مثال اخر خاص بالبيئة الهوائية فلاشك ان سرعة الرياح عامل مهم جدا فى تخفيف تركز الملوثات فى الهواء وبالتالى فى تحديد حجم القدرة على التنقية الذاتية .

ولهذه الملحوظة أثر كبير بالنسبة لسياسات التوطن الصناعي وتوزيع الانشطة الانتاجية الاخرى واقامة التجمعات السكانية على مستوى الحيز الوطني — وسوف نخص هـــذه النقطة بالفحص والدراسة فيما بعد .

ثالثا : ان انبعاث التلوث يؤدى الى حدوث تلوث أشد وهذا يتم كالاتـــى :

ذكرنا فيما سبق ان التلوث يؤدى الى القضاء على بعض مكونات الجهاز البيئى وذلك يجعل ظروف معيشتها غير ممكنة وهذا يؤدى الى ان يفقد الجهاز البيئى جزءا من استقراره وقدرته على مقاومة التغيرات اللاحقة فى بيئته . (من المعروف انه كلمـــا زاد عدد مكونات الجهاز البيئى كلما زادت مقدرته على الثبات ومقاومة التغـــيرات فى البيئة ويحدوث التلوث مرة اخرى فان الجهاز البيئى لا يستطيع مقاومة هذا التغيير فى بيئته الخارجية ويفقد جزءا اخر من مكوناته ويصبح بالتالى اقل قدره على المقاومة وهكـــذا .

وبالتالى فان التلوث يقلل من قدرة الجهاز البيئى على مقاومة انواع التلوث اللاحقـة . ومن هنا كانت المقاومة خير من العلاج او بمعنى اصح يجب ان توجه الجهود الى منـــع حدوث التلوث فهذا اجدى وانجع من محاولة مكافحة التلوث بعد حدوثه .

رابعا : . التلوث ليس مشكلة بيولوجية او كيمائية يختص بدراستها فى المقام الاول اخصائيـو العلوم الطبيعية بل هى مشكلة فى اساسها اجتماعية اقتصاديـة .

فالتلوث يعنى انبعاث ملوثات ، هذه الملوثات فى الاصل ما هى الا مواد وطاقة لم نستطع ان نستفيد منها الاستفادة المثلى والقصوى — فالثابت مثلا طبقـــا لبعض التقديرات فى الاتحاد السوفيتى ان حوالى ٢ — ٤ ٪ من اجمالى المـواد الطبيعية يتبقى فقط لمدة زمنية طويلة فى انظمة البيئة الاصطناعية بينما يـــتم بث اكثر من ٩٥ ٪ منها فى الطبيعة على هيئة ملوثات غازية وسائلة وصلبة (١).

---

(١) انظر Voigtsberger, S. "Die Bedeutung der naturlichen umwelt in der. ..., S. 9.

ولنضرب مثالا للتوضيح ، تحتاج الصناعات المتوطنة بمدينة سابروش (الاتحاد السوفيتي) يوميا الى ٨٥ر١ × ١٠^٦ طن من الموارد اللازمة للانتاج وتبلغ حجم المخلفات والملوثات التي تلقى الى البيئة حوالى ٨ر١ × ١٠^٦ اى حوالى ٩٧٪ من اجمالى المدخلات وذلك على النحو التالى ١٠^٣ طن مخلفات صلبة ٥٦٣ طن مخلفات غازية ١٢٢٩ ١٠^٣ طن مخلفات سائلة (١) .

وحسب تقديرات رويستون Royston يفقد من المواد الخام حوالى ٤٠٪ وحوالى ٦٠٪ من موارد الطاقة المستخدمة فى الدول الصناعية وتظهر هذه المخلفات على هيئة ملوثات لعناصر البيئة (٢) .

وعلى ذلك فان المشكلة هى في الاساس مشكلة ايجاد تلك البيئة الاجتماعية التى تفسح المجال لتكثيف الجهود فى سبيل ايجاد التكنولوجيا المناسبة التى تراعى الابعاد البيئية وتستفيد من المواد اقصى استفادة ممكنة . وهنا نسارع الى القول باننا نعى جيدا بأنه فى ضوء القانون الثانى للديناميكا الحرارية فان انبعاث المخلفات أثناء تدوير المواد واستخدام ومصادر الطاقة امر حتميا .

مما يستتبع معه اننا دائما سوف نواجه بمشكلة مخلفات وان منع انبعاث التلوث لن يصل الى ١٠٠٪ . ولكن التحدى الاساسى هو أن تكون تلك المخلفات من النوع وبالكميات التى يمكن الاجهزة البيئية الطبيعية من التعامل معه وتحليله عضويا .

ونحاول فيما يلى أن نلقى بعض الاضواء على مشاكل التلوث التى تنتج عن الصناعات التحويلية والاضرار الاقتصادية التى تتسبب عنها .

الصناعات التحويلية يمكن ان ننظر اليها ـ فى ظل تعريفنا السابق للمنظومات الثلاثة المكونة لبيئة المجتمع الانسانى ـ كأحدى انظمة البيئة الاصطناعية وتمثل وظيفتها الاساسية فى تحوير المواد الخام مستخدمة موارد الطاقة الى سلع تخدم الاستهلاك شاملا ما يسمى بالاستهلاك الانتاجى . ورغم ان المنتج الرئيسى المستهدف من الصناعات التحويلية هو السلع المادية المختلفة الا أن هناك

(١) المرجع الانف الذكر ص ١

(٢) Royston, M. "Pollution Prevention Pays", Pergaman Press, U.K.

مخرجات اخرى تنجم عن العمليات الانتاجية وهى الملوثات بأنواعها المختلفة .

وانبعاث التلوث من جراء اقامة ونمو الصناعات يمكن ان يكون بشكل مباشر او غير مباشر ، وباستخدام الشكل الايضاحى رقم (٤) سوف نحاول ان نلقى نظرة سريعة على الطرق المباشرة وغير المباشرة لحدوث التلوث . عندما نقول ان الصناعات التحويلية تقوم بتلويث البيئة بشكل مباشر فاننا نقصد بذلك تلك المخلفات السائلة والغازية والصلبة التى تنبعث ، من عمليات الانتاج المختلفة بوحدات هذه الصناعات (المصانع) اما تلويث الصناعات التحويلية للبيئة الطبيعية بشكل غير مباشر فيقصد به تلك الملوثات التى تنبعث عند انتاج ونقل كل المواد الخام ومصادر الطاقة وجميع مستلزمات الانتاج اللازمة لانتظام دواليب الانتاج فى المصانع . وكذا تدرج ايضا فى هذه المجموعة كل الملوثات التى تنجم عن التجمعات الحضرية والسكانية التى تقام بجوار المصانع والتى يعتبر توطن الصناعة سبب هام فى نشأتها او توسعها . .

وتعتبر الصناعات التحويلية (مباشرة او بطريقة غير مباشرة) بحق احد المصادر الرئيسية لانبعاث الملوثات فى الدول الصناعية الجدول رقم (١) . يعرض لنا اشد الملوثات الغازية خطورة وافرع الصناعات التحويلية التى تقوم بينها فى الغلاف الهوائى .

كذلك يوضح لنا الجدول رقم (٢) الاضرار المختلفة التى تسببها بعض الملوثات الغازية .

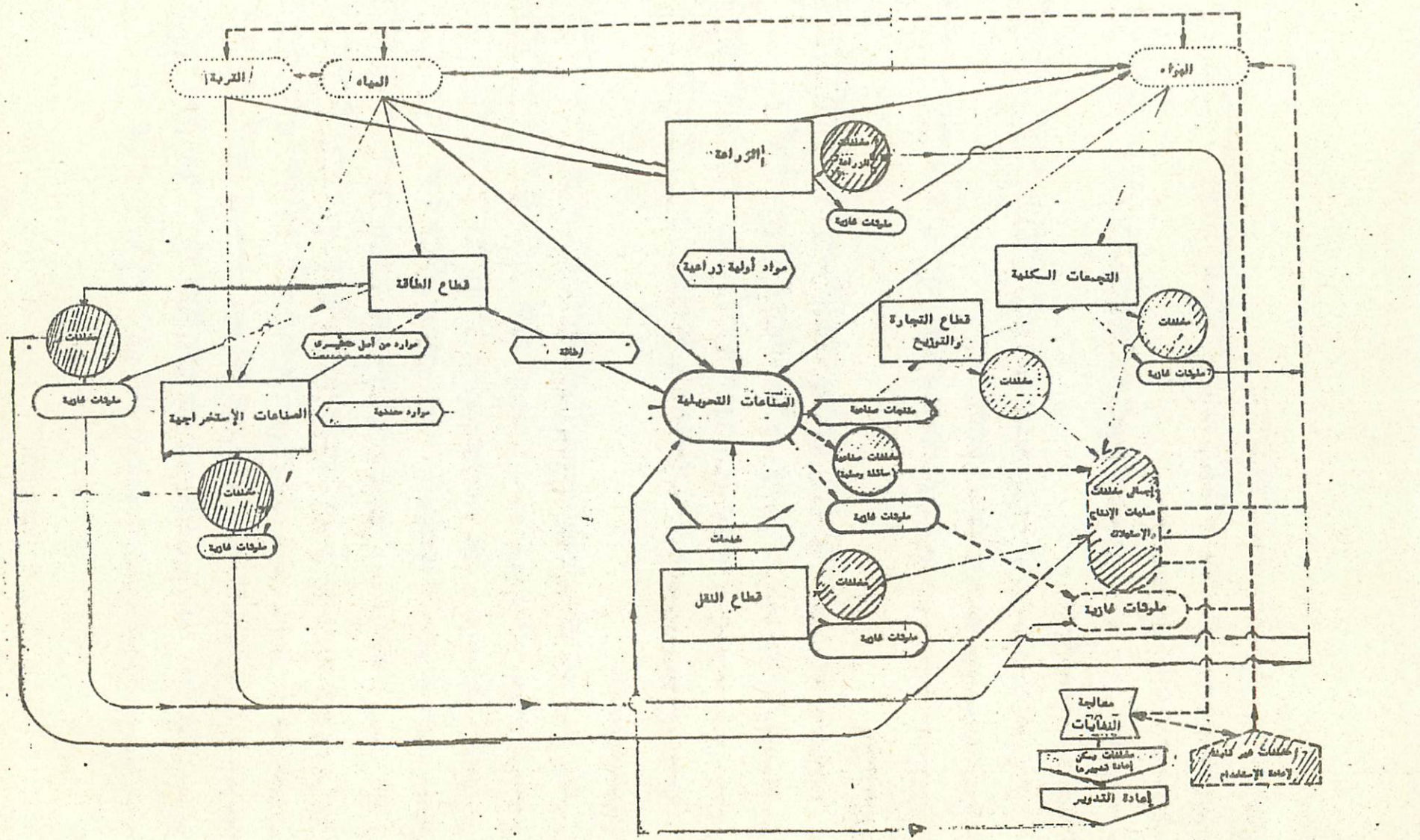
وكذلك فان الملوثات السائلة والصلبة تؤدى الى تلوث عناصر البيئة الطبيعية مما ينعكس على اضرار فادحة بالانسان وانشطته الانتاجية .

ومن الممكن ان نقسم الاضرار والتكاليف الاقتصادية التى يسببها التلوث الى مجموعتين من التكاليف او الاضرار :

المجموعة الاولى : وهى تشمل جميع الاضرار التى يمكن قياسها وترجمتها الى ارقام اقتصادية أى وضعها فى صورة وحدات نقدية .

اما المجموعة الثانية : فهى تشمل جميع الاضرار التى يسببها التلوث ولكن يصعب او لا يمكن قياسها او التعبير عنها بوحدات نقدية .

شكل رقم (٤) التلوث المباشر وغير المباشر للعناصر البيئية الطبيعيه من طريق مخلفات انشطه الصناعه التحويليه



جدول رقم (١)

اخطر الملوثات الغازية والانشطة الصناعية مصدر انبعاثها

النشـــــــاط	الملوث الغازى
١ـ انتاج الصـــــلب	(جسيمات) او دقائق ، غاز اول اكسيد الكربون (ك أ) الفلوريدات ، دخـــان .
٢ـ الصناعات الغير حديدية	جسيمات ـ ثانى وثالث اكسيد الكبريـــت ـ مركبات كبريتية اخـــرى
٣ـ صافى البترول	جسيمات ، ثانى وثالث اكسيد الكبريت ، مركبات كبريتية ، روائح ، دخان هيدروكربونـــات .
٤ـ صانع الاسمنت البورتلندى	جسيمات ، ثانى وثالث اكسيد الكبريتـة ، مركبات الكبريت
٥ـ صانع حمض الكبريتيك	ثانى وثالث اكسيد الكبريت ، مركبات الكبريت ، ضباب حمض الكبريتيك
٦ـ مسابك الصلب وحديد الزهر الرمادى	جسيمات ، دخان ، روائح .
٧ـ صانع السبائك الحديدية	جسيمـــات
٨ـ صانع الورق	جسيمات ، روائح ، ثانى وثالث اكسيد الكبريت ، مركبات الكبريـــت
٩ـ صانع حمض الهيدروكلوريك	ضباب حمض الهيدروكلوريك وغاز ، .
١٠ـ صانع حمض النتريك	اكاسيد النتروجـــين .
١١ـ الصابون والمنظفات الصناعيـــة .	الجسيمات والروائح .
١٢ـ الصودا الكاوية والكلور	غاز الكلور
١٣ـ صناعة كربيد الكلسيوم	جسيمات
١٤ـ صناعة الاسمـــدة والفوسفاتيه	الفلوريدات ، الجسيمات ، الامونيـــا .
١٥ـ قماين حرق الجير	جسيمـــات .
١٦ـ صناعة الالومنيوم	الجسيمات ، الفلوريدات .
١٧ـ صناعة حمض الفوسفوريك	ضباب حمض الفوسفوريك ، الفلوريـــدات .

المصـــــدر :

Helmi, I. "The state of the Environemnt 10 years after Stockholm-Industrial Production and Environment" a drafte Report, Cairo, 1980, Part IV, Tqbel 2.

جدول رقم (٢)

تأثيرات بعض الملوثات الغازية

الملوث الغازى	مصدر الانبعاث	التأثير
١ـ ثانى اكسيد الكبريت SO_2	اشعال المصادر الحجرية للوقود (فحم ـ بترول) ـ صهر المعادن التى تحتوى على شوائب كبريتية ـ بعض العمليات الصناعية ـ من البراكين بفعل الطبيعة .	يؤثر تأثير ضارا على الجهاز التنفس للانسان مؤديا الى الاصابة بالامراض الصدرية او الى زيادة حدتها . كذا يؤثر على الاعين ويؤدى الى تهيج اغشيتها . ـ له تأثيرا ضارا على النبات ويؤدى الى تكون المطر الحمض) ـ كذا له تأثيرا ضارا على المبانى والمعادن والمنسوجات والجلود والاسلاك الكهربائية .
٢ـ ثالث اكسيد الكبريت SO_3 الكبريتية	صناعة حمض الكبريتيك	يساهم فى تكوين ظاهرة ـ الضباب المصحوب بالدخان Smog كذا يؤثر على الرمر واحجار البناء الرملية (ظاهرة التأكل والحت)
٣ـ اول اكسيد الكربون CO	ـ عادم السيارات ـ عمليات اشعال الفحم	ـ يؤثر على الصحة يتسبب فى الشعور بالكسل والصداع ـ كذا له تأثير فى ظاهرة ـ التأكل او الحت
٤ـ اكاسيد النتروجين	ـ عادم السيارات ـ من مصادر الصناعية ـ حرق الغاز الطبيعى	ـ يؤثر سلبيا على الجهاز التنفسى للانسان مما يؤدى الى زيادة حدة الاصابة بالامراض الصدرية . ـ كما يؤثر على عملية نقل الاوكسجين فى الدم . ـ تؤدى الى بهتان الوان الطلاءات الخارجية ـ تؤثر سلبيا على نمو النبات .
٥ـ مركبات الفلوريد	ـ انتاج حمض الفلوريك ـ صناعة الالمونيوم ـ صناعة الزجاج والسيراميك ـ حرق قوالب طوب البناء .	ـ احتمال التأثير على طبقة الاوزون المحيطه بالغلاف الجوى . ـ يؤثر على الحيوانات أكلة العشب (مرض الفلورس الذى يصيب عظام واسنان هذه الحيوانات) .
٦ـ الهيدروكربونات	عدم الاحتراق الكامل لمصادر الوقود والمواد الاخرى المحتوية على الكربون . (عادم السيارات ـ توزيع واستخدام منتجات ومشتقات البترول) .	ـ يوجد شك كبير فى علاقتها بالامراض السرطانية .

تابع جدول (٢)

الملوث الغازى	مصدر الانبعاث	التأثير
٧ـ الاتربـــــة	ـ الصناعة ـ المرور ـ ـ عمليات البناء الهدم ـ الزراعة ـ نحر التربة	تعد سببا فى الاصابة بالامراض الصدرية اوفـى زيادة حدة هذه الامراض. خفض الاشعاع الشمس وتكوين الضباب ـ التأثير على عملية التمثيل الضوئى للنبات ـ التأثير سلبيا على الحيوانـــات.

المصادر :

(1) Paucke, H. and Bauer, A. "Umweltproblem-Herausforderung der Menschheit", Dietz-verlag, Berlin, 1979 S. 136.

(2) Environmental Considerations for the industrial Development Sector", World Bank, Washington, D.C., 1978, P. 2.PP.

المجموعة الاولـــــى :

وهى تشمل كما سبق وقلنا الأضرار التى يمكن قياسها اقتصاديا وهذه تنقسم بدورها الى طائفتين بحسب ان كان وقوعها او حدوثها قد تم بصورة مباشرة او غير مباشرة

الطائفة الاولـــى :

الاضرار المباشرة القابلة للقياس النقدى او الاقتصادى وهذه الاضرار تشمل جميع انواع التكاليف المباشرة التى يتحملها المجتمع بسبب حدوث التلوث اى التى تنجم اساسا من التلوث البيئة بشكل ما . ونورد فيما يلى أمثلة لهذه الأضرار :

١ـ قيمة المواد والطاقة التى تنبعث اثناء العمليات الانتاجية وتسبب تلوثا للبيئة ـ فكما سيتضح فيما بعد فان المواد الملوثة (الملوثات) ليست الا جزء من المواد الخام والطاقة التى دخلت العملية الانتاجية والتى لها سعر ا تحمله المصنع . وبالتالى فان بثها فى البيئة يعتبر خسارة اقتصادية يعنى بها هدر الانبعاث .

٢ـ تكاليف الاضرار الصحية التى تنشأ عن تلوث البيئة والتى يتحملها قطاع الصحة .

٣ـ نقص او انخفاض الانتاج فى الانظمة البيئية الطبيعية التى يستغلها الأنسان اقتصاديا مثل الانظمة البيئية الزراعية ـ الغابات ـ مصايد الاسماك .

٤ـ ارتفاع تكاليف استغلال موارد وعناصر البيئة الطبيعية (مثل ارتفاع تكاليف معالجة استخدام بديل آخر ـ تكاليف نقل المياه من مصدر يبعد عن المصدر الاول الذى تم تلويثه) .

٥ـ انخفاض الانتاجية لعنصر العمل . (مرض العمال وآثاره على نقص أيام العمل) .

٦ـ تكاليف الاضرار التى تصيب ادوات ووسائل الانتاج .

٧ـ التكاليف الاضافية اللازمة لبرامج حماية البيئة ومكافحة التلوث .

الطائفة الثانيـــة :

الاضرار غير المباشرة القابلة للقياس الكمى أو الاقتصادى وتشمل جميع انواع الاضرار

التى تنشأ بصورة او بطريقة غير مباشرة نتيجة لحدوث التلوث ويمكن قياسها كميا والتعبير عنها بوحدات نقدية . وفيما يلى بعض انواع هذه الاضرار نوردها على سبيل المثال لا الحصر :

١- التكاليف التى تنفق بهدف تفادى آثار التلوث - فمثل هذه التكاليف لا توجه الى مكافحة التلوث (بخفض انبعاثه - او لتنظيف البيئة) ولكنها توجه الى مجرد محاولة تفادى آثار التلوث ومثالها هنا :

- تكاليف بناء تجمعات سكنية فى مناطق ذات نوعية بيئية عالية .
- تكاليف تعويض المتضررين من التلوث .
- نفقات شراء مرشحات تركب فى المنازل للحصول على مياه اكثر جودة للاستخدام المنزلى ..
- التكاليف الاضافية التى يدفعها الافراد للسفر الى اماكن بعيدة لقضاء اجازاتهم السنوية والاستمتاع بجمال الطبيعة ..

٢- تكاليف القرض البديلة للاستثمارات التى توجه الى حماية البيئة ومكافحة التلوث

المجموعة الثانية :

الاضرار التى يصعب او يستحيل قياسها كميا والتعبير عنها بوحدات نقدية .

وتشمل هذه المجموعة ضمن ما تشمل . العناصر الاتية :

١- الاضار التى تنجم وتصاحب مرض الانسان من جراء التلوث . ولانقصد هنا نفقات الرعاية الصحية أو تكاليف العلاج ولكن تلك الاضار التى يعانى منها المريض أى المعاناه او الالم سواء كان بدنيا او نفسيا - فالحالة الصحية كما تعرفها منظمة الصحة العالمية لا تقتصر فقط على خلو الجسم من الامراض بل تتعدى ذلك لتشمل الحالة النفسية للانسان .

٢- المعاناة التى يتكبدها الفرد نتيجة ضياع جمال المناظر الطبيعية وقلة الاماكن الفسيحة الخضراء .

٣ـ الاضار التى تنجم عن التلف المادى الذى يلحق بأعمال البناء والتماثيل الاثرية والتى لايمكن تقديرها بمال .

والمتأمل لهاتين المجموعتين من الاضرار التى تنجم عن التلوث لا يفوته ملاحظة الصعوبات التى تواجه الباحث عندما يحاول قياس مثل هذه الاضرار . وسوف نعرض بشكل اكثر تفصيلا لمثل هذه الصعوبات في مكان لاحق من بحثنا هذا وذلك عندما نحاول قياس بعض اضرار التلوث باحد المراكز الصناعية الهامة فى جمهورية مصر العربية ونكتفى هنا بهذا العرض السريع للاضرار التى يسببها التلوث .

وسوف نحاول فيما يلى ، مستعينين بأمثلة من الدول الصناعية ومن الدول النامية توضيح مدى فداحة الاضار او التكاليف الاقتصادية التى تنجم عن التلوث ، وتنتهز هذه الفرصة ونقصر مجال بحثنا على تلك الاضرار التى تندرج تحت المجموعة الاولى أى تلك الاضرار المباشرة وغير المباشرة التى يمكن قياسها اقتصاديا .

تجمع الدراسات التى تمت فى الدول الصناعية على فداحة الاضرار التى يسببها التلوث فنجد أن احدى الدراسات التى تمت فى الولايات المتحدة الامريكية تقدر الاضرار التى نجمت عن التلوث الصناعى للغلاف المائى والهوائى بلغت فى عام ١٩٧٥ حوالى ١٤ر٧ بليون دولار منها حوالى ٩ر٦ بليون دولار نجمت عن تلوث الهواء وتتوقع الدراسة أن تصل هذه الاضرار الى حوالى ٦ر٠ ٢ بليون دولار فى عام ٢٠٠٠ بالنسبة للاضرار الناجمة عن تلوث الهواء ، وحوالى ٢٨ر٨ بليون دولار بالنسبة لتلوث المياه [1] .

---

(١) انظر

RIDKER, R.G. and Watson, W.D. "To choose a Future", Ressource for the future, Johsn Hopkins university Press, U.S.A., 1980, P. 27.

وتبعا لتقديرات Royston فان متوسط تكلفة الاضرار الصحية لقاطنى المراكز الحضرية الصناعية تبلغ حوالى ٥٠ دولار لكل نسمة فى العام (١).

ومن الدراسات العديدة التى تمت فى بعض الدول الصناعية نورد التقديرات التالية للتكاليف الاقتصادية التى تنجم عن الاضرار التى يسببها التلوث :

- فى الولايات المتحدة الامريكية تبلغ هذه التكلفة ١٠٤ دولار لكل نسمه فى العام.
- فى بريطانيا تبلغ هذه التكلفة ٦٢ دولار لكل نسمه فى العام .
- فى ايطاليا تبلغ هذه التكلفة ١٣ دولار لكل نسمة فى العام .

ويلاحظ هنا ان هذه التكلفة لاتشمل الا جزاء من اجمالى التكلفة وذلك لعدم امكانية قياس وتقدير جميع الاضرار التى يسببها التلوث ولاقتصارها فى الغالب على قياس الاضرار المباشرة دون الاضرار غير المباشرة ناهيك عن الاضرار الغير قابلة للقياس الكمى وبالتالى فان هذه التقديرات تفيد فقط فى ايضاح مدى الضرر الناجم عن التلوث ولكنها لاتستطيع ولن تستطيع ان تقيس هذا الضرر بشكل دقيق وشامل .

ويؤدى حدوث التلوث وتفاقم اضراره الى ان تقوم حكومات الدول المعنية بتنظيم برامج خاصة بمكافحة التلوث والتخفيف من اثاره وهذا عنصر من عناصر التكلفة التى يتحملها المجتمع وهذا العنصر فى التكلفة القومية للتلوث يكون فى حسابة اكثر سهولة من حساب قيمة الاضرار الناجمة عن التلوث والجدول رقم (٣) يعرض تقديرات وكالة حماية البيئة الامريكية للتكاليف اللازمة لضبط التلوث فى خلال الفترة الزمنية ١٩٧٩ — ١٩٨٨ ويتضح من الجدول المذكور ان اجمالى التكلفة السنوية للتحكم فى التلوث الهواء فى عام ١٩٧٩ وصلت الى حوالى ٢٥٫٤ بليون دولار وسوف ترتفع الى ٤٢٫٢ بليون دولار بأسعار ١٩٧٩ عام ١٩٨٨ كذلك فان تكاليف ضبط تلوث المياه تقدر بحوالى ٢٠٫٤ بليون دولار عام ١٩٧٩ — ويقدر ان تصل الى ٣٢٫٦ بليون دولار باسعار ١٩٧٩ عام ١٩٨٨ وتبلغ تكاليف ضبط

---

(١) Royston, M. "Pollution Prevention Pays", Pergamon Press, UK, 1979 P. 19.

جدول رقم (٣)

Estimated Total Pollution Abatement Expenditures, 1979–88

(billions of 1979 dollars)

Program	1979			1988			Cumulative (1979–88)		
	Operation and maintenance	Annual capital costs	Total annual costs	Operation and maintenance	Annual capital Costs*	Total annual costs	Operation and maintenance	Capital costs	Total costs
Air pollution									
Public	1.7	.4	2.1	2.8	.7	3.5	22.5	5.3	27.8
Private									
Mobile	3.2	4.9	8.1	3.7	11.0	14.7	32.1	83.7	115.8
Industrial	2.5	2.9	5.4	3.9	5.1	9.0	32.5	41.5	74.0
Electric utilities	6.3	3.5	9.8	8.5	6.5	15.0	71.1	50.1	121.2
Subtotal	13.7	11.7	25.4	18.9	23.3	42.2	158.2	180.6	338.8
Water pollution									
Public	3.7	8.2	11.9	5.4	14.2	19.6	45.4	99.7	145.1
Private									
Industrial	4.4	3.2	7.6	6.4	5.1	11.5	52.4	41.1	93.5
Electric utilities	.4	.5	.9	.4	1.1	1.5	3.6	7.8	11.4
Subtotal	8.5	11.9	20.4	12.2	20.4	32.6	101.4	148.6	250.0
Solid waste									
Public	1.7	.3	2.0	2.5	.6	3.1	21.8	5.3	27.1
Private	4.5	.7	5.2	7.5	1.6	9.1	61.3	12.5	73.8
Subtotal	6.2	1.0	7.2	10.0	2.2	12.2	83.1	17.8	100.9
Toxic substances	.1	.2	.3	.5	.6	1.1	3.6	4.6	8.2
Drinking water	.3	.4	.7	.5	.8	1.3	5.3	5.2	10.5
Noise	<.05	.1	.1	.6	1.0	1.6	2.6	4.3	6.9
Pesticides	.1	<.05	.1	.1	<.05	.1	1.6	.1	1.7
Land reclamation	.4	1.3	1.7	.4	1.4	1.8	4.5	13.5	18.0
Total	29.3	26.6	55.9	43.2	49.7	92.9	360.3	374.7	735.0

* Interest and depreciation.

تلوث كل من الماء والهواء فى الفترة ٧٩ـ ١٩٨٨ حوالى ٥٨٨٫٨ بليون دولار كما يبلغ اجمالى التكلفة اللازمة لضبط جميع انواع التلوث فى الفترة المذكورة ٧٣٥ بليون دولار .

ويتضح من ذلك ضخامة الاعباء المالية التى تسببها ظاهرة التلوث . واذا انتقلنا الى الدول النامية نجد انه رغم عدم مرور اكثر من عدة عقود من الزمان على تصنيع هذه الدول الا ان مشاكل التلوث الصناعى وقد وصلت الى حدود خطره ومنذره ـ ولعل مثال مدينة سان باولو بالبرازيل لشاهدا على ذلك ، فلقد وصل تلوث الهواء بعدة مناطق مختلفة بهذا المركز الى الحد الذى وصف معه الهواء بانه غير صالح للتنفس واثبتت الابحاث الطبية التى اجريت هناك عن وجود علاقة شديدة بين تلوث الهواء وانتشار الامراض الصدرية بعدة مناطق بهذه المدينة (١) .

ولقد وجد ان تركيز بعض الملوثات الغازيه بهواء مدينه سان باولو يضارع بل يفوق معدلات التلوث فى اجواء مدن صناعية امريكية هامة كما وجد ان انبعاث الملوثات وتركيزها يفوق المعدلات المسموح به قانونا فمثلا نجد ان درجة تركيز غاز اول اكسيد الكربون قد وصل فى عام ١٩٧٨ الى ٢٢٩ مثل الحد الاقصى المسموح به ووصلت هذه النسبة الى ١٢١ مثل الحد المسموح به للجزئيات العالقة بالهواء (٢) .

ولهذا اثار وخيم ليس فقط على صحة الانسان بل على انشطته الانتاجية مثل الزراعة وحتى ايضا بالنسبة لبعض أنشطة الصناعة .

---

(1) Vinod, Thomas "Pollution Control in San Paulo, Brazil: Costs, Benefits and Effects on Industrial Location", World Bank Staff Working Paper, No. 501, World Bank, Washington, D.C., USA, 1981, P. 2, PP.

(٢) المرجع الاسبق الذكر ص ١٨

وفى تايلاند حيث تمثل الاسماك مصدرا غذائيا للسكان نجد ان مصانع النسيج قد ادت الى تلوث مياه القنوات الى الحد الذى ادى الى استحالة حياة الاسماك بهـــا القنوات وقد ادى هذا التلوث الى الاضرار بالصيادين واسرهم حيث بلغت خسارة الاسرة الواحدة حوالى ١٣٠ دولار فى العام ولهذا الرقم دلالته الخاصة بالنسبة لسكـــان دولة من دول العالم الثالث تعانى اساسا من انخفاض متوسط دخل الفرد السنوى ٠

ولقد اتضح من دراسة مخلفات المصنع المذكور انه يمكن القضاء على المخلفات السائلة وبتكلفة لن يتعدى اثرها على معدل الربح سوى انخفاضه من ٢٥٪ الى ٢٠٪ (١).

وهناك امثلة اخرى عديدة تزخر بها المراجع عن حالات التلوث الصناعى بالـدول النامية (٢) ، ليس المجال هنا لسردهـــا ٠

ولقد ادى ظهور وتفاقم مشاكل التلوث الصناعى فى الدول النامية (خاصة تلـــك الدول التى حظت بحظ لا باس به من التصنيع) الى تغير موقف حكومتها من مشاكل التلوث الصناعى ٠ ففى بداية السبعينات واثناء التحضير لعقد مؤتمر البيئة العالمى بمدينـــة استوكهلم كانت وفود كثيرة من الدول النامية تراقب الموقف بريبة وقلق بل وصـــل الحد بممثلى بعض الوفود الى التصريح بان بلادهم ترحب بالتلوث اذ كان هذا ضريبـــة التصنيع ٠ ولعل موقف رئيس وفد البرازيل وترحيبه بالصناعة حتى وان ادت الى تلوث البيئة لمثلا مشهورا فى المراجع المعنية بمشاكل البيئة والتنميـــة ٠

---

(١) Charamichael, J.R. "Environmental Aspects of industrial Development in developing countries-summary report of five case-studies, UNIDO/UNEP, UNIDO/ICIS - 8, 1976.

(٢) المرجـع انف الذكر انظر
Fahmy, K. "Zusammenhange... Op. Cit., S. 34, ff.

الا ان الوضع قد تغير الى حد كبير فى مطلع الثمانينات فنجد ان اهتمام البلدان النامية بمشاكل التلوث الصناعى قد ازداد كذا ازدادت مساهمتها فى المؤتمرات والندوات الدولية المضطلعة بالامر (١) . فنجد مثلا دولة كالبرازيل انشأت وكالة لحماية البيئة وتقوم بالانفاق على مكافحة مشاكل التلوث الصناعى فخصصت مثلا حوالى ٣٧ مليون دولار لمكافحه مشاكل التلوث بمنطقة سان باولو فى عام ١٩٧٧ وتقوم حاليا بمساعدة البنك الدولى بتنفيذ برنامج لضبط التلوث بهذه المنطقة (٢) .

ولقد طالعتنا الصحف مؤخرا باعداد الحكومة لخطة عاجلة لمكافحة تلوث مياه النيل ويبلغ اجمالى استثماراتها حوالى ٣٥ مليون جنيه ولا شك ان هذه المبالغ تعتبر جزء فقط من اجمالى التكاليف التى يتحملها المجتمع فى سبيل مكافحة التلوث سواء من مصادر صناعية او مصادر اخرى

كذا فان مشاكل الصرف الصحى بالاسكندرية والتى هى موضوع الساعة الان خصص لدراستها وحلها عدة ملايين من الجنيهات .

ولقد ادى ارتفاع تكاليف مكافحة التلوث الى اثارة الشكوك حول جدوى هذه الاستثمارات اى مدى اربحيتها او بمعنى اخر عما اذا كانت تدر عائدا من نوع ما وعما اذا كان هذا العائد من الاهمية بشكل يكفى لتعزيز الانفاق على اوجه حماية البيئة ومكافحة التلوث وتكتسب هذه المشكلة اهمية خاصة بالنسبة للدول النامية التى تعانى اغلبها من قصور مواردها الفعلية عن تمويل عمليات التنمية فما بالك بعمليات مكافحة التلوث وحماية البيئة .

---

(١) على سبيل المثال ندوة المؤتمر الصناعى العالمى لتنظيم البيئة والتى عقدت فى شهر نوفمبر ١٩٨٤ وكذا مؤتمر البيئة العالمى (١٠ سنوات فى استوكهولم) والذى شارك فيه عدد كبير من مندوبى الدول النامية . انظر العرض الجيد لهذين المؤتمرين فى دورية الصناعة والبيئة التى تصدرها منظمة البيئة العالمية المجلد الخامس رقم ٣/٨٢ ورقم ٥/٨٤ .

(٢) انظر Vinod, Thomas, "Pollution Control in Sao Paulo.. Op. Cit, P.5.

ورغم ان المناقشة المستفيضة لهذه الشكوك ليس موضوع بحثنا هذا الا اننا سوف نكتفي بايداء بعض الملاحظات والنتائج التي سبق التوصل اليها (١) بحيث يكتمل لدينا هنا التصور الخاص بمشاكل التلوث الصناعي في ظل ظروف الدول النامية .

أ- من الثابت من تجارب الدول الصناعية ان تكاليف حماية البيئة ومكافحة التلوث أقل من تكاليف الاضرار التي يسببها التلوث على المستوى القومي مما يعني بكل بساطة ان الضرر الذي سوف يتم تجنبه (ولو بعد حين) يفوق التكاليف التي تنفق في سبيل تفاديه .

وعلى ذلك نجد انه بينما تبلغ تكاليف الاضرار من جراء تلوث البيئة حوالي من ١ — ٣٪ من اجمالي الناتج المحلي للدول الصناعية فان تكاليف حماية البيئة ومكافحة التلوث تقتطع حوالي هر الى هر ١٪ من اجمالي الناتج المحلي لهذه الدول (٢) . فاذا اخذنا في الاعتبار ان تكاليف الاضرار تشمل جزء بسيطا من الاضرار وليس كل الاضرار يتضح لنا ان الاضرار الحالية التي سيتم تجنبها تفوق الى حد بعيد تلك التكاليف اللازمة لمكافحة التلوث .

ب- نظرا للسهولة النسبية لحساب تكاليف حماية البيئة ولصعوبة حساب وتقدير اضرار التلوث فلقد تغاضى كثير من المحللين عن حساب الفوائد التي تعود من الانفاق في مجال حماية البيئة على اساس انه مجال ائتد صعوبة حيث تتمثل صعوبته في المقام الاول في الصعوبة المميزة لمشاكل البيئة والتي بمقتضاها يختلف شخص من يقوم بتلوث البيئة ومن يتحمل تبعات ذلك التلوث . وهذا هو الامر نفسه في حالة الفوائد التي تعود من الانفاق على حماية البيئة فهذه الفوائد لا يتمتع بها في الغالب القائم بالانفاق ولكن شخص اخر فعلى سبيل المثال اذا قامت الصناعة بالانفاق لمكافحة التلوث الذي ينتج عن

---

(١) انظر تحليلنا المستفيض في هذا الشأن في رسالتنا للدكتوراه السابق التنويه عنها خاصة ص ٤٦ الى ص ٥٤ الجزء الاول من الرسالة والملحق (C) بالجزء الثاني منها .

(٢) انظر

Fahmy, K. "Zusammenhange... Op. Cit.

Royston, M. "Pollution Prevention.. Op. cit, P. 37.

عملياتها الانتاجية فان المستفيد الاول هو قطاع الصحه وقطاع الزراعة . ونظرا لصعوبة تتبع عوائد الانفاق على حماية البيئة فقد اغفلت معظم الدراسات الاشارة اليها وتعدل الدراسات القليلة التى تمت فى هذا المضمار عن ان العوائد تفوق فى كثير من الاحيان تكاليف حماية البيئة ففى كتاب روستون الممتع نجد انه يعرض لنتائج احدى الدراسات التى اجريت فى الولايات المتحدة عن تكاليف وعوائد مكافحة تلوث الماء والهواء فى عام ١٩٧٢ والتى يعرضها الجدول رقم (٩) والتى يتضح منها ان العائد الصافى من الانفاق لحماية البيئة يبلغ حوالى ٢ر٥ بليون دولار لتلوث المياه ـ ر٦٨ بليون دولار لمكافحة تلوث الهواء بالاضافة الى ذلك يذهب الامريكى Peskin وزملاؤه (الى ان الانفاق فى مجال حماية البيئة ومكافحة التلوث بصرفة الصناعات التحويلية سوف يعود بعائد على هذه الصناعات نفسها يفوق فى حالات كثيرة المبالغ المنفقة . ولقد ادرجنا نتائج دراسة Peskin هذه فى الجدول رقم (٥) .

ويجب ان نوجه عناية القارى هنا الى ان تلك الدراسات عادة تقوم على تقدير التكاليف والعوائد المرتبطة بتطبيق نوع معين من الحلول التكنولوجيه وهو مايسمى End of Pipe Solution ومعناه ان مكافحة التلوث يتم فى الغالب عن طريق اضافة عملية صناعية معينه لترسيب الملوثات وفصلها مثل تركيب فلتر فى حالة الملوثات الغازية وانشاء بعض وحدات معالجة المخلفات السائلة غير ان الحلول التكنولوجية لمشاكل التلوث الصناعى فى عقد الثمانيات تقوم على منطق اخر مفاده منع انبعاث التلوث عن طريق تغيير العمليات الصناعية نفسها بحيث يتم الوصول الى ادنى حد ممكن لانبعاث الملوثات وهذا الحل يسمى Build in Solution ويتم غالبا بمقتضاها استخدام تكنولوجيا الانتاج المسماه Non-or low waste technology والتى تضمن لنا الاستخدام الامثل للمواد الخام وموارد الطاقة وقد يتم فى اطار هذا الحل التكنولوجى تجميع اكثر من دائرة تكنولوجية او اكثر من عملية صناعية فى اطار دائرة تكنولوجيه او عملية صناعية واحدة حيث يتم

Table 1.Pollution economics ($ billion)

	Water	Air	Total
1972 Pollution damages	12.8	16.1	28.9
Gross savings from clean up	11.5	10.7	22.2
Cost of clean up	6.3	3.9	10.2
Net Savings	5.2	6.8	12.0

Source: Royston, M."pollution prevention pays", pergamon press, UK,. 1979, P. 33.

Table 2.

Annual Air Pollution Benefits and
Annual Costs to Activities.

Benefits, 1968
(millions of 1970 Dollars)

Sector	Benefits	Costs to meet EPA standards
1. Food products	138	55
2. Tobacco Products	4	2
3. Textiles	49	19
4. Apparel	10	2
5. Wood products	36	63
6. Furniture	11	3
7. Pulp and paper	265	90
8. Printing, publishing	8	2
9. Chemicals	865	199
10. Petroleum products	1,316	207
11. Rubber products	97	11
12. Leather products	14	6
13. Stone, clay, glass	1,164	254
14. Primary metals	2,712	858
15. Fabricated metals	69	32
16. Machinery(except electrical)	63	16
17. Electrical machinery	48	10
18. Transportation equipemnt	117	27
19. Instruments	17	3
20. Miscellaneous.	23	3

Source: L.P. Gianassi, H. N. Peskin und E.Wolff "The distributed Effects of the Uniform Air pollution policy in the USA", Unpublished Discussion Paper D-5(Washington D.C., Resources for the Future, 1977). Tab. 1

تدوير المختلفات الصناعيه لهذه العمليات وذلك بجعل مخرجات عملية معينه مدخلات للعمليه الثانيه وهكذا. وبالتالى يتم انقاص التلوث الى اقل حجم ممكن • ومن الجدير بالذكر ان استخدام التكنولوجيا التقليدية لمكافحة التلوث يتكلف حوالى ثلاث اضعاف ما تتكلفه التكنولوجيا الحديثة (١) • ويبين لنا الجدول رقم (٦) العمليات الصناعيه الممكن الجمع بينها فى اطار التكنولوجيا الجديدة المقترحة •

وخلاصة ما نريد الوصول اليه هنا ان استخدام التكنولوجيا الافضل (وهذا امر متروك لكل بلد لكى تحدده وفقا لظروفها) يؤدى الى تعظيم العوائد من الانفاق على حماية او مكافحة التلوث •

جـ — اما بالنسبة للاعتبار الخاص بارتفاع تكاليف التلوث وعدم امكانية الدول النامية تخصيص مثل هذه الموارد فاننا نرى الاتى :

١ — ان السبب الرئيسى لارتفاع تكاليف حماية البيئة فى الدول الصناعية هو تراكم هذه المشاكل عبر عدة عقود من الزمان ولهذا فان للدول النامية (خاصة تلك التى لازالت تخطوا اولى خطواتها فى بناء الصناعة) ميزة امكانية الاستفادة بتجارب الدول الصناعية والعمل من الان على مكافحة التلوث وحماية البيئة وكما قلنا من قبل فان التلوث يؤدى الى مزيد من التلوث وبالتالى فالوقاية خير من العلاج هذا باقتراض ان العلاج ممكن • ففى كثير من الحالات تنشأ اضرار لا يمكن تصحيحها او ارجاع الوضع الى ماكان عليه •

٢ — نجد من تجارب البنك الدولى ان ادخال اعتبارات حماية البيئة فى مرحلة انشاء واقامة المشاريع يؤدى الى زيادة تكاليف المشروع بنسبة من صفر — ٣٪ (٢)

---

(١) انظر :
Ibid, P. 39.

(٢) انظر "Environment and Development", The World Bank, Washington D.C. USA, 1979, P. 12.

Table 3 - Summary of examples of non-waste technology,

Integrated system	Wastes avoided
Copper smelting-sulphuric acid-fertilizer	So_2, heat, resources
Garbage disposal-power generation-drinking water production	Land, heat, resources
Garbage disposal-fuel production, metal recovery	Land, resources
Domestic water-industrial water-pollutant recovery	Water pollutants, resources
Alcohal production-animal feed	Water pollutants, resources
Timber-plywood-plup	Water pollution, resources
Heat-power	Air pollution, heat, resources
Metallurgy-paper	Air pollution, heat, resources
Aluminum-cryolite	Air pollution, energy resources
Alloy stell tubes-pigments	Water pollution
Titanium dioxide-pigments-magnetic tape	Water pollution
Phosphates-plaster board	Water Pollution
Steel-ceramic	Solid wastes
Mining-building material	Solid wastes
Electricity-insulating bricks	Solid wastes
China clay-prefabricated houses	Solid wastes
Mining-recreation (fishing, boating, etc.)	Land
Electricity-heating (homes, fish ponds, etc.)	Heat
Animal waste-gas	Water pollution
Food-fine chemicals	Air pollution, resources
Chemicals-fine chaemicals	Water pollution
Harbours-oil	Water pollution
Paper-alcohol-protein	Water pollution
Foods-protein	Water pollution
Stell-municipal waste water	Water pollution
Cheese-animal hisbandry	Water pollution
Chicken-animal hisbandry	Water pollution
Electric power-sulphuric acid	Air pollution

Royston, M.G. "Industrial alternatives non waste technology", IPEME Second Workshop, Annex XXII, CEI, Geneva, 1977

والحالات التى تصل التكلفة الاضافية للمشروع الى حدها الاقصى اى ٣٪ تكون تلـــك الحالات التى شرع فى ادماج هذه الاعتبارات فى مراحل متقدمة من المشاريع نسبيا .

ونحن لانرى فى تلك الزيادة مامن شأنه تعجيز الدول النامية عن الانفاق فـــى مجال مكافحة التلوث المترتب عن المشاريع الصناعية الجديدة ، فمن الثابت تاريخيا ان هذه الدول كان فى مقدورها تعبئة موارد مالية تفوق بكثير هذه الزيادة الطفيفة ولذا فان التساؤل الاساسى هنا ان كانت حكومات هذه الدول مستعدة لتعبئة مواردها لعملية التنمية بما فيها حماية البيئة ام لا . وهذا الامر يتعلق كما اوضحنا فى الجزء الاول بخصائص البيئة الاجتماعية بمقوماتها الاقتصادية والسياسية والثقافية .

مما سبق نستخلص أن حماية البيئة ومكافحة التلوث فى الدول النامية امر هام وممكـــن لا يتعارض مع اهداف زيادة معدلات التصنيع وذلك بشرط ان يتم ادماج البعد البيئـــى فى المراحل الاولى لاعداد خططالتصنيع واقامة المشروعات الصناعية وسوف نحاول فى الجـــزء الاخير من بحثنا هذا ان نلقى بعض الضوء على البعد الاقليمى لمشاكل التلوث الصناعى .

٣ ـ الاعتبارات البيئية والتوطن الصناعي :

احدى السمات المميزة للانشطة الصناعية خاصة التحويلية منها انها تدفع الى عمليات متتالية ومركبة من التحضر . فتواجد النشاط الصناعى فى موقع او مكان ما يجلب انشطة اخرى (قد تكون صناعية او لاصناعية مثل انشطة التجارة وافرع الخدمات الاخرى) .

وعلى مستوى الوحدة فان الانشطة الصناعية تميل الى التوطن فى المناطق الصناعية الحضرية ذات الجذب القوى وذلك للتمتع بالوفورات الداخلية والتى تتمثل فى وفورات الحجم الكبير وكذلك للتمتع بالوفورات الخارجية الناجمة عن توافر الخدمات المختلفة المباشرة وغير المباشرة .

ويصاحب هذا التركز المكانى فى الانشطة تمركزا للسكان على مستوى الحيز وخاصة فى المناطق الحضرية والتى غالبا ما تتوطن بجوارها الانشطة الصناعية كما سبق ذكره .

وينجم عن هذا الميل للتركز الحيزى للانشطة الصناعية اثار على نوعية عناصر البيئة الطبيعية بمناطق التركز المكانى وذلك على الوجه التالى :

أ ـ ذكرنا من قبل ان العمليات الانتاجية للانشطة الصناعية ـ مثلها فى ذلك مثل معظم دورات المواد التى ابتكرها الانسان تتميز بانها تمثل دوائر مفتوحة بمعنى ان العملية الانتاجية تفرز مخلفات تلقى فى البيئة الخارجية دون الالتفات الى اثر تراكم هذه المخلفات على تلوث عناصر البيئة هذا بعكس الوضع بالنسبة لعمليات الانظمة البيئية الطبيعية حيث تكون دورات المواد على شكل دائرة مغلقة لا ينبعث منها اى مخلفات تؤثر سلبيا على نوعية البيئة .

فاذا تجمعت عملية او اكثر من العمليات الانتاجية التى من صنع الانسان فى مكان واحد او حيز معين فان معنى ذلك زيادة حجم المخلفات التى يتم بثها فى عناصر البيئة بهذا الحيز وحيث ان القدرة الطبيعية للانظمة البيئية على التنقية

الذاتية (اى قدرتها من خلال فعل الانزيمات او قوى الرياح ... الخ على التغلب على اى مخلفات تعلق بها) محدودة فان من شان تلك الزيادة فى حجم المخلفات وتباين انواعها وخصائصها الكيمائية والطبيعية ان تؤدى الى ظهور مشاكل تلوث عناصر البيئة وزيادة حدتها فى ذلك الحين .

ولعل هذا هو السبب وراء زيادة حدة مشاكل التلوث فى المناطق والمراكز الصناعية حيث تتخلف انواع لاحصر لها من المخلفات الغازية والسائلة المتباينه الخواص تقصر غالبا القدرة الطبيعية للتنقية الذاتية لعناصر البيئة عن استيعابها ومعالجتها .

ب — تتوطن الصناعة غالبا بجوار التجمعات السكانية الكبيرة فهذه التجمعات تمثل السوق لمنتجات الصناعة او مصدرا للايدى العاملة الماهرة . كذا فان توطن الصناعة فى مكان ما يؤدى الى زيادة عدد السكان بهذه المناطق نظرا لنزوح العمالة وهجرتها الى المناطق الصناعية للعمل بالانشطة الصناعية او اللاصناعية .

ومعنى كل ذلك زيادة اعداد البشر الذين يتعرضون للتلوث واضراره مما ينجم عنه اضرار اقتصادية بالغة تتمثل فى زيادة كلفة الرعاية الصحية وفى نقص الانتاج والانتاجية .

جـ — كما ذكرنا من قبل يؤدى التركز المكانى الشديد بالانشطة الصناعية الى زيادة حجم الانشطة الاقتصادية والانشطه غير الصناعية بالاقليم مما يعنى زيادة عدد الانظمة المعرضة لاضرار تلوث عناصر البيئة وبالتالى زيادة واتساع الاضرار الاقتصادية للتلوث (نقص انتاجية الاراضى الزراعية المتاخمة للمناطق الصناعية — زيادة تكاليف معالجة مياه الشرب والمياه الصناعية — الاضرار بالانشطة السياحية والترفيهية — الاضرار بأنشطة صناعية اخرى مثل الاضرار التى تصيب الصناعات الالكترونية من جراء زيادة نسبة الاتربة العالقة فى الهواء) .

لهذه الاعتبارات فانه يفرد للمخطط الاقليمى دور هام فى تخطيط العلاقة بين المجتمع وعناصر البيئة الطبيعية وخاصة فى مجال تخطيط مكافحة التلوث وحماية البيئة .

وفى الواقع فانه اذا كان احد الاهداف الرئيسية للتخطيط الاقليمى يتمثل فى محاولة تحقيق الاستخدام الامثل لكل الموارد المتاحة للاجزاء المختلفة لاقليم الدولة بحيث نضمن نموا اقليميا متوازنا فان احد مجالات ذلك هو تحقيق الاستخدام الامثل للقدرة الانظمة الطبيعية على التنقية الذاتية اى على استيعاب مخلفات عمليات الانتاج والاستهلاك ، ولا يعنى التمركز الشديد للانشطة الانتاجية والسكان فى موقع او حيز معين من الاقليم الا ضغطا شديدا على قدرة الانظمة الطبيعية على التنقية الذاتية الموجودة بهذا الحيز فى حين تتعرك باقى مساحات الاقليم بدون استغلال ، ومحصلة ذلك كله استخدام غير رشيد لاحد الموارد الطبيعية المتاحة لعمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، ومن البديهى ان مثل هذا الوضع يفرد للمخطط الاقليمى دورا متميزا للاسهام فى تحقيق الاستغلال الامثل لمثل هذا المورد عن طريق توزيع ارشد للانشطة الانتاجية وما يعقبه من اعادة توزيع السكان على مستوى الجيز .

ويكتسب التوطن الصناعى او التوزيع الاقليمى للانشطة الصناعية اهمية خاصة فى اطار دور المخطط الاقليمى فى حماية البيئة ومكافحة التلوث ، فالانشطة الصناعية تمثل احد المصادر الرئيسية لانبعاثات الملوثات كما انها خاصة التحويلية منها تتمتع من حيث اختيار موقعها او مواقع توطنها بحرية اكبر من تلك التى تتمتع بها الانشطة الاقتصادية الاولية مثل الزراعة وصيد الاسماك . ومن هنا فانه يمكن للمخطط الاقليمى المساهمة بشكل اجدى فى تخفيف الاضرار التى تنجم عن التلوث من خلال اعادة توطينها بشكل افضل ولنضرب مثلا للتوضيح اذا فرض انه تم توطين مصنع للاسمنت بالقرب من منطقة زراعية فان المخطط الاقليمى يمكنه — فى الاحوال الضرورية — ان ينقل المصنع الى مكان اخر بحيث لاتضر انبعاثات الاخيرة والاتربة بالاراضى الزراعية ولكن الوضع العكسى اى نقل الاراضى الزراعية امر غير ممكن عمليا .

ومن هنا نستنتج ان الدور الاساسى للمخطط الاقليمى لحماية البيئة سوف يتم تنفيذه اساسا فى اطار توطين افضل وارشد للانشطة الصناعية .

والاسلوب المنهجى الاساسى الذى يستخدمه المخطط الاقليمى فى حماية البيئة من خلال توطين الانشطة الصناعية هو الموازنة بين المتطلبات الاقليمية

البيئية للمشروع او النشاط وبين الموارد والامكانيات البيئية المتاحة فى الاقليـــم ٠

ويقصد عامة بالمتطلبات او الاشتراطات الخاصة بالنشاط فى موقع توطنه هى تلـك الاحتياجات الاساسية للمشروع او النشاط من الموارد والامكانيات او التشابكات الاقليميـة (وتشمل على سبيل المثال الاحتياجات من الايدى العامله ونسبة الاناث فيها وكذا نسبة العمالة الفنية الماهرة ـ الاحتياجات من المياه للشرب او العمليات الصناعية حجم الميـاة المختلفة ودرجة تلوثها ـ الاحتياجات من الطاقة ـ الاحتياجات من خدمات النقـــل سواء الموارد الخام او المنتجات ـ الاحتياجات من المساحات الفضـاء ٠٠٠ الخ) ٠

اما الموارد او الامكانيات المتاحة فى الاقليم فهى تشمل القوى العاملة المتاحـــة فعلا وكذا المحتمله فهى تشمل ـ موارد المياه المتوفرة وامكانيات استخدامها فى الصناعـة. والاغراض المنزلية ـ شبكة النقل والمواصلات ـ مصادر الطاقه المتاحة والمحتمله ـ الموارد المعدنية وامكانيات استغلالها ـ المساحات الفضاء المتوفـرة فى الاقليم ـ الاحوال المناخية القاعدة الاقليمية للانشطة الاقتصاديـــة ٠٠٠٠٠ الخ ٠

فاذا ادخلنا الاعتبار البيئى فان المخطط الاقليمى سوف يحاول الموازنه بين تلـك المتطلبات البيئية للمشروع فى موقع توطنه وبين الامكانيات البيئية المتاحة فى الاقليم ويندرج تحت الاشتراطات او المتطلبات البيئية للمشـــروع الاتـــى :ـ

ـ كمية ونوع وخصائص الملوثات المنبعثة من النشـاط ٠
ـ مدى حساسية النشاط للتلوث (اشتراطات خاصة بالمشروع لنوعية معينه من الهواء مثـلا الحد الاقصى المسموح به لتساقط الاتربة لكل ميل مربع ـ اشتراطات خاصة لنوعية المياه التى تستخدم فى العمليات الانتاجيـــة ٠٠٠٠٠ الخ) ٠

اما الامكانيات والقدرات البيئية للاقليم فتشمل على سبيل المثال :
ـ نوعية البيئة (مدى جودة الهواء فى الاقليم على سبيل المثال تركيز الغازات فى الهـواء معدل تساقط الاتربة ونوعها / مدى نظافة او تلوث المجارى المائية والتربة مثلا تركيـــز

المعادن الثقيلة بالماء والتربة ،كمية الاكسيجين المذاب فى المجارى المائية ٠٠٠٠٠الخ)
ومن هنا يمكن تحديد القدرة الاستيعابية للانظمة البيئية الطبيعية للاقليم ٠
ـ مدى حساسية الانشطة الاقتصادية الموجودة فعلا بالموقع اقامتها مستقبلا (هل هى انشطة شديدة الحساسية لتلوث عناصر البيئة مثل الزراعة او السياحة / ام هل هى انشطة لاتتاثر بالتلوث) ٠

من خلال الموازنه بين هذه المتطلبات البيئية للمشروع والامكانيات البيئية للاقليم يمكن للمخطط الاقليمى ان يقوم بالمساهمة كما قلنا فى حل مشاكل التلوث وتشمل هذه المساهمة النواحى الاتية :

أ ـ خفض او منع انبعاث الملوثات بالنسبة :
ـ للمناطق او المراكز الصناعية القائمة فعلا (المراكز الصناعية القديمة)
ـ للمناطق او المراكز الصناعية المزمع انشاؤها (المراكز الصناعية الجديدة)
ب ـ المساهمة فى جهود تنظيف البيئة ومكافحة التلوث اى تلك الجهود التى تحاول القضاء على الملوثات بعد انبعاثها من المصنع او اى مصدر اخر للانبعاث
جـ ـ العمل على تخفيف اضرار تلوث عناصر البيئة فى :
ـ المناطق او المراكز الصناعية القائمة فعلا (المراكز الصناعية القديمة)
ـ المناطق او المراكز الصناعية المزمع انشاؤها (المراكز الصناعية الجديدة)

وفيما يلى نتعرض لهذه الجوانب بالتفصيل :

اولا : دور المخطط الاقليمى فى خفض او منع انبعاث الملوثات من الانشطة الصناعية :ـ

لاشك ان الحل الناجح فى مكافحة مشاكل التلوث هو منع انبعاث الملوثات من بدء الامر او خفض هذا الانبعاث الى اقل حد ممكن فنيا واقتصاديا ٠

ورغم اهمية الحلول التى تحاول مكافحة التلوث وتفادى اضراره (اى تلك التى تتم فى مرحلة لاحقة لانبعاث الملوثات) خاصة فى ظل ظروف الدول النامية الا اننا نرى

ان تلك الحلول يجب ان تأتى فى المرتبة الثانية عند تخطيط حماية البيئة وذلك لعدة اسباب:

١ — ان التلوث قد يؤدى الى حدوث اضرار لا يمكن اصلاحها irreversible فاذا ادى تلوث الهواء مثلا الى تغيير فى تكوين التربة بحيث يتعذر معها استخدامها للاغراض الزراعية مثلا فارجاع التربة الى ما كانت عليه ضرر لا يمكن اصلاحه .

٢ — انه غالبا ما تفوق تكاليف مكافحة التلوث تكاليف اجراءات منع انبعاث الملوثات. (سبق ان اشرنا الى ذلك .)

٣ — اذا امكن تفادى اضرار التلوث فى اقليم معين او حتى فى دولة معينه فانه قد يؤدى الى حدوث اضرار باماكن اخرى فى دول اخرى يكون لها اثار تمس جزءا كبيرا من البشر .

ومثال ذلك ظاهرة المطر الحمضى التى تهدد غابات المانيا الاتحادية ومصدر انبعاث الملوثات التى تسبب تلك الظاهرة هى الملوثات المنبعثة من محطات الطاقة والمصانع باوربا والتى تبعد مئات الكيلو مترات عن هذه الغابات .

كما ان هناك مثل خاص بالاثار الكونية التى تنجم عن تلوث الجو بغاز ثانى اكسيد الكربون الناجم عن عمليات احراق موارد الطاقة من اصل حفرى . فبزيادة كمية غاز ثانى اكسيد الكربون فى الجو تزداد مقدرة الغلاف الغازى المحيط بالكرة الارضية على امتصاص والاحتفاظ بالحرارة . ويتوقع بعض العلماء انه بحلول عام ٢٠٠٠ فان كمية غاز ثانى اكسيد الكربون سوف تزيد بحوالى ٥٠% عن وضعها فى السبعينات مما قد يؤدى الى ارتفاع درجات الحرارة على سطح الارض عدة درجات مؤدية الى احتمال ذوبان الثلوج بالقطب الشمالى والجنوب وبالتالى احتمال حدوث فيضانات ذات مدى واسع وشديد (١).

ومع التسليم بان مثل هذا الامر محل جدال واسع بين العلماء الا اننا نرى فيه ما يكفى لايضاح كيف ان الاضرار الناجمة عن التلوث يمكن ان تقع فى مكان بعيد عن مكان انبعاث الملوثات .

هذا كله فيما يخص الاسباب التى تدفعنا الى وضع الحلول التى تحاول خفض او منع

---

(١) انظر "Implication of Rising Carbon Dioxide content of the Atmospher", Conservation Foundation, New Yrok, USA, 1963.

انبعاث التلوث فى مرتبة متقدمة عن تلك التى تحاول تفادى الاضرار الناجمة عن التلوث .

فاذا انتقلنا الى دور المخطط الاقليمى فى خفض او منع انبعاث التلوث فاننا نجد ان تطبيق الحلول التكنولوجية المختلفة التى ظهرت لمواجهة مشكلة تتطلب مشاركة فعالة من المخطط الاقليمى. ولايضاح ذلك فسوف نعرض لتلك الحلول التكنولوجيه موضحين دور المخطط الاقليمى من تطبيقهـــا :ـ

١ ـ احدى الطرق التكنولوجية المتاحة للتخلص من انبعاث الملوثات او بعبارة ادق للتحكم فى انبعاث التلوث هى تلك الطرق المعروفة باسم end of pipe solutions والتى تتلخص فى محاولة تركيب عملية معينة على عمليات الانتاج الصناعية بحيث يتم فصل الملوثات من الابخرة المتصاعدة او من المخلفات السائلة للمصنـــع . اى تركيب مرشح او مرسب على مدخنة المصنع لفصل الملوثـــات الغازية او القيام بعملية ترسيب او معالجة للمخلفات السائلة لفصل الملوثات .

ولقد شاع استخدام هذه الطريقة فى الستينات وحتى منتصف السبعينات من قرننا هذا حيث انها كانت حينذاك تمثل افضل تكنولوجيا متاحة للتحكم فـــى التلوث .

وتتمثل مساهمة المخطط الاقليمى فى هذا المجال فى ترشيد تركيب مثل هـــذة المعدات على مستوى الاقليم او الموقع . بحيث يتم تركيب المرشح او وحـــدة معالجة المياه فى تلك المصانع بحيث تصل الى التحكم فى التلوث داخل المعايير المسموح بها بأقل تكلفة ممكنـــه (١) .

٢ ـ ادى ارتفاع اسعار المواد الخام وموارد الطاقة فى السبعينات ووضوح الحقيقـــة القائلة بان منع حدوث التلوث اى منع انبعاث الملوثات اكثر كفاءة مـــن اجراءات

---

(١) لتوضيح ذلك انظـــر

Müller-Merbach, H."Umweltplannung und Unweltschutz mit Hilfe des operations Resarch", Dortmund, BRD, 1973.

كذلك انظر خالد محمد فهمى ـ دكتور ـ " الابعاد البيئية والتوطن الصناعى " ـ محاضرات لمجموعة الانتاج السلعى لدبلوم المعهد ١٩٨٥ ، معهد التخطيط القومى القاهرة ١٩٨٥ ص ١٢ ـ ١٤ .

مكافحه التلوث فى مرحله لاحقة ـ ادى ذلك الى اتجاه الدول الصناعية الى استخدام وتطوير نوع جديد من تكنولوجيا حماية البيئة ، هذه التكنولوجيا تقوم اساسا على ضرورة تحقيق اقصى فائده ممكنه فى استخدام المواد الخام وموارد الطاقه ويتم ذلك عمليا من خلال طريقتين :

الاولى : اعادة استخدام وتدوير مخلفات الانتاج والاستهلاك Recycling

الثانية : استخدام تكنولوجيا نظيفه للانتاج Non-Waste Technology وكلا الطريقتين تفرد ان للمخطط الاقليمى دورا معنيا .

وسوف نعرض فيما يلى لدور المخطط الاقليمى عند استخدام الطريقه الثانية مؤجلين عرض دورة عند استخدام الطريقه الاولى الى النقطه البحثية التالية اى عند يحدد دور المخطط الاقليمى فى اطار الجهود التى تبذل لتنظيف البيئة ومكافحه التلوث بعد وقوعه (Clean - Up) ومؤدى الطريقة الثانية اى استخدام تكنولوجيا نظيفة هو محاوله استخدام تكنولوجيا لاتنجم عنها انبعاث اى ملوثات او انبعاث اقل قدر ممكن وتسمى تلك التكنولوجيا Non - Waste Technology وتعتبر تلك الطريقة من احدث الطرق التكنولوجيا للتحكم فى انبعاث الملوثات ولقد تم عرض تجارب رائعة لتطبيق تلك التكنولوجيا فى المؤتمر الذى عقدته اللجنه الاقتصادية لاوربا (ECE) عام ١٩٧٦ .

والفرق بين هذه الطريقة وتكنولوجيا اعادة التدوير والاستخدام لمخلفات (Recycling يمكن فى ان التكنولوجيا النظيفة لايصدر عنها انبعاث مخلفات بينما تكنولوجيا اعادة التدوير تتطلب ان يتم انبعاث المخلفات فى مرحلة اولى لكى تقوم هى بأعادة تدويرها واستخدامها فى مرحلة لاحقة .

وكما قلنا من قبل ان استخدام تكنولوجيات الانتاج النظيفة له بعد اقليمى هام فأحدى الطرق المتبعة لخفض او منع انبعاث الملوثات هو تجميع اكثر من عملية انتاجية معا بحيث يتم خفض الانبعاث النهائى للملوثات الى اقصى حد . ففى فنلندا امكن الجمع بين عملية صهر وتنقية النحاس وبين عملية صناعة حمض

الكبريتيك مما امكن معة استرجاع اكثر من ٩٧٪ من الكبريت الذى كان ينبعث فى صورة مخلفات غازية كذلك امكن تغطية ٥٠٪ من احتياجات الطاقة . ومن تجارب بعض الدول الاخرى اتضح انه يمكن اضافة مصنع لصناعة الاسمدة الى هذه العملية مما يمكن معة تحقيق استخدام اكثر كفاءة لموارد الطاقة والمواد الخام ويقلل من انبعاث التلوث (١) .

وهناك امثلة كثيرة للجمع بين عمليات انتاجية عديدة موضحة بالجدول رقم ٦ .

واذا انتقلنا الى دور المخطط الاقليمى فى تطبيق هذه الحلول التكنولوجية فاننا نجد له دورا سواء بالنسبة للمراكز الصناعية القديمة او تلك الجديدة .

فبالنسبة للمراكز الصناعية القديمة فانه يتحتم دراسة العمليات الصناعية الموجودة باقليم معين ومراجعة امكانية الجمع بين تلك العمليات وبعضها بحيث يتم عمل او تكوين دائرة تكنولوجية ذات انبعاث ضئيل للملوثات او بحث امكانية توطين نشاط صناعى جديد لهذه المراكز الصناعية بحيث يتم دمجه مع العمليات الصناعية الموجودة فعلا بالاقليم مكونين بذلك دائرة انتاجية مغلقة تكون ذات انبعاث طفيف للملوثات .

ويلاحظ هنا ان تطبيق مثل هذه الحلول سوف يؤدى الى زيادة التمركز الصناعى فى الاقليم نظرا لاحتمال توطين انشطة صناعية جديدة كما انه قد يؤدى فى بعض الحالات الى ضرورة نقل صناعة معينه من اقليم الى اقليم اخر بحيث تكون دائرة مغلقة مع الانشطة الموجودة فى الاقليم الاخير .

كذلك فان اقامة مثل هذه الدوائر المغلقة يعنى تحسن فى ظروف البيئة اى زيادة الامكانيات البيئية للاقليم مما يعنى تمتعه بقوة جذب جديدة لصناعات اخرى وكذا الانشطة اقتصادية لاصناعية كان لا يمكن توطينها فى ذلك الاقليم من قبل نظرا لحساسيتها الشديدة لتلوث البيئة .

---

(١) انظر Royston, M. "Pollution Prevention Pays",? Pergamon Press, UK, 1979, P. 104.

اما بالنسبة للمناطق الجديدة فانه يفضل ان يقوم المخطط الاقليمى بالتعاون مع الاجهزة المسئولة عن التخطيط القطاعى بتحديد الصناعات المزمع اقامتها ودراسة امكانية الجمع بينها بحيث يتم تجنب انبعاث الملوثات ويتحقق استخدام كفء للموارد وبعد ذلك يتم دراسة امكانيات توطين تلك الانشطة الممكن الجمع بينها فى موقع واحد او اقليم واحد .

كما يمكن للمخطط الاقليمى عند اقامة مشروع صناعى معين فى اقليم جديد دراسة الامكانيات المستقبلية للجمع بين هذا المشروع واوجة الانشطة الاخرى بحيث تتكون منهم دائرة تكنولوجية انتاجية مغلقة . ومعنى ذلك ان الامكانيات البيئية بهذا الاقليم الجديد سوف لا تستهلك من قبل الانشطة التى تم الجمع بينها (لتقليل انبعاث ملوثاتها) وهذا يتيح امكانية توطين انشطه اقتصادية اخرى فى نفس الاقليم بحيث يمكن لهذه الانشطة استغلال الامكانيات البيئية التى لم تستغل نتيجة لعملية الجمع بين الانشطه السابق ذكرها وبالتالى نكون قد لاحقنا استغلالا ارشد للامكانيات البيئية المتاحة فى اقليم ما .

ثانيا : دور المخطط الاقليمى فى مكافحة التلوث او تنظيف البيئة :

يعنى بالجهود التى تبذل فى مكافحة التلوث او تنظيف البيئة تلك الجهود التى تركز على عملية جمع ومعالجة مخلفات عمليات الانتاج والاستهلاك (بعد انبعاثها) بحيث تصبح غير ضارة لعناصر البيئة .

ومن الممكن ان نميز بين ثلاث اوجه لمساهمة المخطط الاقليمى فى هذه الجهود سوف نعرض لها تباعا فيما يلى . (وتعتبر هذه الاوجه انعكاسا لمختلف الطرق التكنولوجيه التى تستخدم فى عمليات تنظيف البيئة) :ـ

١ ـ تعتبر تكنولوجيا اعادة استخدام وتدوير مخلفات عمليات الانتاج والاستهلاك

(Recycling) من احدى الوسائل الهامة لخفض كمية مخلفات عمليات الانتاج وهذا الاسلوب ليس جديدا فلقد مورس في بقاع مختلفة من العالم . ففي السويد مثلا نجد انه في القرن الثامن عشر كان يوجد امر ملكي يقضي بجمع وتخزين الورق القديم وقصاصات الاقمشة لاعادة استخدامها في مصانع الورق . كذلك فانه في مطلع القرن التاسع عشر كان يوجد امر اداري بضاحية شارل لوتن بورج بمدينة برلين يقضي بالزام سكان هذه الضاحية بتصنيف القمامة في ثلاث مجموعات الاولى تشمل الاتربة والنفيات والثانية خاصة بالمخلفات من الاطعمة والاغذية والثالثة خاصة بالانواع الاخرى من القمامة وكان النوع الاول من القمامة يستخدم في عملية تسوية الارض بينما استخدم النوع الثاني كغذاء للخنازير .

ولكن الجديد في الامر هو اتساع نطاق عمليات استخدام واعادة تدوير المخلفات الذي يعزى اساسا الى الزيادة الرهيبة في كمية المخلفات من عمليات الاستهلاك والانتاج بالدول الصناعية خلال العقود الثلاثة المنصرمة بحيث اصبحت عملية التخلص من المخلفات تمثل مشكلة استعصى حلها بالطرق التقليدية لمعالجة النفايات .

ولايضاح مدى ضخامة كمية المخلفات في الدول الصناعية نسوق المثل التالي من جمهورية المانيا الاتحادية : بلغت كمية المخلفات في المانيا الاتحادية عام ١٩٧٧ حوالي ٢٤ مليون طن اي ما يكفي لشحن مليون عربة من عربات الشحن بالقطارات ويبلغ طول القطار المكون من هذه العربات عشرة الاف كيلو متر اي ما يعادل ربع محيط الكرة الارضية (١).

وتشمل عمليات اعادة التدوير للمخلفات تلك العمليات التي تؤدي الى اعادة استخدام منتج او سلعة او مادة معينة بعد القيام باصلاحها او تنظيفها او صيانتها ومثال ذلك الورش التي تقوم بشراء الاجهزة الكهربائية المنزلية مثلا وتعيد اصلاحها ثم تبيعها مرة

---

(١) انظر
"Recyclingfibel-Der Material Kreislauf", Herausgegeben von der Aktion saubere landschaft e.v., Bonn, BRD, 1978, S. 8 f.f.

اخرى فان ذلك سوف يؤدى الى طول العمر الافتراضى لهذه الاجهزة مما يعنى الانتقاص من حجم المخلفات لفترة زمنية معينة . كذلك تشمل عمليات الـ Recycling ايضا جميع العمليات التى تنصب على الاستفادة الاقتصادية من احد مخلفات الاستهلاك مثل اعادة استخدام صناعة الورق وجمع وصهر المخلفات المعدنية المختلفة لاستخلاص المعادن منها واستخدام اطارات الكاوتشوك المستعملة فى صنع غطاء الارضيات الصناعى . كذلك تشمل عمليات اعادة التدوير الاستفادة الاقتصادية من مخلفات العمليات الانتاجية مثل استخدام مخلفات بعض الصناعات الغذائية (السكر ـ الالبان) لصنع اعلاف حيوانية او استخدام مخلفات صناعة الحديد والصلب لاستخراج اكاسيد الحديد واعادة استخدامها فى صناعة البويات ..... الخ .

ويلاحظ ان عملية اعادة تدوير المخلفات تكمل الحل التكنولوجى المتمثل فى عمليات فصل الملوثات عن طريق استخدام المرشحات والمرسبات ووحدات معالجة المياه فبعد فصل الملوثات السابق ذكرها فاننا نواجه بمشكلة كيفية التصرف فيها وكان من المعتاد ان يتم حرق هذه المخلفات او دفنها فى التربة مما يؤديان بذلك الى تلوث الهواء والتربة واحتمال تلوث مصادر المياه الجوفية . اى ان محصلة هذا الحل التكنولوجى تتمثل فى تحويل التلوث من صورة الى اخرى دون القضاء عليه . والحل الامثل هنا هو محاولة استخدام تلك المخلفات كمدخلات لعمليات انتاجية اخرى اى اعادة تدويرها ومن هنا كان ارتباط عمليات اعادة التدوير بالحل التكنولوجى المتمثل فى عمليات فصل الملوثات .

ونحب ان نوجه النظر هنا الى ان التحدى الاكبر الذى يواجه عمليات اعادة التدوير هو امكانية القيام بذلك بأقل استخدام ممكن للطاقة والموارد الاخرى اى ضرورة ان تكون تكلفة اعادة التدوير اقل او تساوى تكاليف استخراج المواد الخام من الطبيعة . ولا شك ان ارتفاع اسعار المواد الخام قد اثر بشكل عميق على اقتصاديات الكثير من عمليات اعادة التدوير فى خلال السبعينيات من قرننا الحالى .

كما انه من المفيد ان نوجه عناية القارئ الى انه نظرا لكون تكنولوجيات اعادة استخدام المخلفات من التكنولوجيات كثيفة العمالة فان امكانية تطبيقها فى الدول النامية تكتسب اهمية خاصة ٠

بعد هذا العرض السريع لتكنولوجيا اعادة التدوير فاننا نستعرض فيما يلى دور المخطط الاقليمى فى ظل استخدام هذه التكنولوجيات ٠

ينحصر الدور الرئيسى للمخطط الاقليمى فى تحديد اين يتم توطين افرع صناعة اعادة استخدام وتدوير المخلفات (Recycling industry) فعن طريق حصر وتصنيف المخلفات الصناعية فى مراكز التوطن الحالية يمكن للمخطط الاقليمى تحديد انسب المواقع فى لتوطين المصانع التى تقوم على استخدام تلك المخلفات ٠

ولاشك ان توطن تلك المصانع سوف يتأثر بالهيكل الاقليمى القائم لمواقع الانتاج والتجمعات الحضرية مما يعنى اننا سوف نضطر فى كثير من الاحيان الى توطين الافرع الصناعية التى تعمل على اعادة تدوير واستخدام المخلفات فى المراكز الصناعية القديمة مما يمثل ضغطا على موارد وامكانيات هذه المراكز اى اننا سوف نؤدى الى زيادة ظاهرة التمركز الحيزى للصناعة ٠ ولكن مثل هذا الامر يجب اعتباره من الامور القهرية التى لا يمكن التحكم فيها ٠كذلك فانه يجب ان نأخذ فى الاعتبار اثر توطين مثل هذه الصناعات بالمراكز القديمة على زيادة الامكانيات البيئية بها مما ينعكس فى زيادة الانتاج والانتاجية للانشطة شديدة الحساسية للتلوث بهذه المناطق ٠

اما بالنسبة لمراكز الانتاج الجديدة فسوف يكون من مهام المخطط الاقليمى تحديد ما هو حجم الانتاج الواجب انتاجه فى الموقع الجديد لكى يسمح بانشاء الصناعة لاعادة تدوير المخلفات فى زمن لاحق ٠ وانطلاقا من ذلك يمكن للمخطط الاقليمى ان يوطن مشروعات اخرى فى نفس الموقع رغم انها تتمتع بحساسية للتلوث المنبعث من النشاط الاول على اساس ان مخلفات النشاط الاول سوف تتم اعادة تدويرها واستخدامها ولن تمثل عبئا على البيئة ٠

٢ — وفى اطار دور المخطط الاقليمى فى فحص ودراسة جميع الامكانيات اللازمه للوصول لهياكل الانتاج فى الاقاليم الى المرحلة الكمال عن طريق غلق دوائر الانتاج والاستهلاك بهدف خفض انبعاث التلوث والقضاء على الملوثات فان ذلك لا يتأتى فقط من خلال استخدام تكنولوجيا نظيفة او تكنولوجيا اعاده التدوير بل ان ذلك يشمل ايضا ضروره التساؤل عن امكانيه تجميع المخلفات التى تنتج فى اقليم او حيز معين بحيث يمكن من خلال التفاعل الكيمائى لعناصرها الوصول الى وضع تصبح فيه تلك المخلفات غير ضاره بعناصر البيئه .

ولنضرب مثلا للتوضيح . فى مدينه سابوروش بالاتحاد السوفيتى (Saporoshe) اقترح انشاء نفق مبطن بالاسمنت بطول ٧ كم وقطر ١٢ متر مربع يقع تحت المدينه بحوالى ٠٠ امتر تصرف فيه جميع مخلفات المدينه والتى تحتوى على مواد مختلفة يبلغ عددها ٦٦ ماده واتضح ان هذه المخلفات سوف تتفاعل مع بعضها البعض حتى تصبح فى النهاية غير ضاره لعناصر البيئة بل يمكن بالاضافه الى ذلك استخلاص مواد منها تصلح لاعاده التدوير كذلك يمكن ان تستمد منها (اى من المخلفات) طاقه حرارية تستخدم فى اغراض التدفئه . ولقد اتضح ان تكلفة انشاء هذا النفق سوف تسترجع بالكامل فى خلال مده من ٣ الى ٥ سنوات (١) فاذا نظرنا الى هذا المثال من وجه نظر التخطيط الاقليمى فانا يمكن ان نستخلص معيارا جديدا لتجميع الانشطة الاقتصادية على مستوى الاقليم وتبعا لهذا المعيار فيجب علينا دائما ان نبحث عن تلك الانواع من المخلفات التى يمكن عن طريق خلطها الوصول الى تخفيف او تفادى الضرر الذى يمكن ان تحدثه بعناصر البيئة او يمكن الوصول الى مواد جديده يمكن الاستفاده منها اقتصاديا واخذ ذلك فى الاعتبار عند النظره بعيده المدى للتخطيط الاقليمى .

فيمكن مثلا عن طريق جمع البيانات عن كمية ومواصفات المخلفات فى منطقة صناعية معينه (مراكز صناعية قائمه حاليا) من ان ندرس احتمال خلط هذه المخلفات ببعضها او احتمال توطين صناعة جديده يمكن خلط مخلفاتها مع مخلفات الانشطه الصناعية القائمة بالفعل بحيث يمكن القضاء على تلوث البيئة الذى تسببة تلك المخلفات اذ تم القاؤها فى البيئة منفرده .

كذلك فانه عند توطن الانشطة الصناعية بمراكز صناعية جديده فانه يجب دراسة ماهى تلك الانشطة (صناعية او زراعية ... الخ) البتى يمكن خلط مخلفاتها بشكل ما نصل الى تفادى الاضرار التى تتسبب عن صب تلك المخلفات فى البيئة .

٣ — رغم الجهود التى تبذل فى مجال معالجة المخلفات الصناعية فانه توجد حتى الان انواع من المخلفات الصناعية التى لا نعرف للتخلص منها طرق فنية او ان تكون الطرق المتاحة غير اقتصادية ومكلفة . وفى هذه الاحوال فانه لابد من التخلص من هذه النفايات بارجاعها الى البيئة . وحيث ان البحث العلمى والتقنى يسيران بخطوات سريعة مما يعنى احتمال ايجاد حلول فنية اقتصادية لمعالجة هذه النفايات فى المستقبل القريب فان ذلك حدا بالبلدان الصناعية الى تخزين هذه المخلفات فى باطن الارض بطريقة معينه تسمح بفصل المخلفات عن بعضها وبامكانية الوصول الى المخلفات كلما تطلب الامر ذلك . وفلسفة هذه الدول فى انشاء هذه المخازن للمخلفات تتلخص فى العبارة القائلة بان " مخلفات اليوم هى موارد المستقبل " .

ومشكلة تخزين مثل هذه المخلفات هى مشكلة يختص بها فى المقام الاول المخطط الاقليمى فهى مشكلة تعالج اين يمكن اقامة تلك المخازن ؟

وحيث ان المصدر الاساسى لهذه المخلفات هى التجمعات الحضرية والصناعية فانه غالبا ما سوف يتم انشاء تلك المخازن بالقرب من هذه المصادر . وواجب المخطط الاقليمى ينحصر فى توطين هذا النشاط (اى تخزين للمخلفات) بأقل تكلفة ممكنة بحيث لا تؤثر المخلفات المخزنة على عناصر البيئة المختلفة .

ويجب على المخطط الاقليمى عند اختيار الموقع المناسب لاقامة مخازن المخلفات مراعاة الاتى :

— اختيار موقع غير معرض للهزات وتحركات القشرة الارضية .

— الاخذ فى الحسبان اعتبارا عدم تلوث المياه الجوفيـــة .

— مراعاة موقع المخزن الارضى من التجمعات الحضرية الصناعية وهنا يجب خفـــض تكلفة نقل المخلفات من المراكز الصناعيـة الحضرية الى المخازن الى ادنـــى حد ممكـــن .

هذا كله فيما يخص دور المخطط الاقليمى فى عمليات تنظيف البيئة ومكافحه التلـــوث وننتقل فيما يلى الى دوره فى اطار محاولة تفادى اضرار التلوث الى اقصى حد ممكـن .

ثالثـا : دور المخطط الاقليمى فى تخفيـف اضرار التلـــوث :

اذا تعذر تنفيذ الاجراءات الخاصة بمنع او خفض انبعاث التلوث او تلك الخاصـــة بجهود مكافحة التلوث وتنظيف البيئة (لاسباب فنية او اقتصادية) فانه لايبقى لمخططـــى حماية البيئة الا اللجوء الى الاجراءات التى تساهم فى خفض الضرر الناجم عن التلـــوث الى ادنى حد ممكـــن .

وفى هذا المضمار فانه يفرد للمخطط الاقليمى مكانه خاصة حيث ينحصر دوره فيما يلى :

١ — المساهمة فى حماية حياه وصحه سكان المناطق الصناعية الحضرية القائمة بالفعـــل او تلك المزمع اقامتهـــا .

٢ — المساهمة فى حماية الانشطة الاقتصادية المختلفة من الاثار السلبية لانبعاثـــات كل منها على الاخـــر .

وتنحصر الطرق التى يستخدمها المخطط الاقليمى فى تنفيذ ذلك فيما يلـى :

١ — التوطين البيئى السليم للانشطة الاقتصادية وخاصة الصناعية منها سواء على مستوى حيز الدولة ككل او بداخل الاقاليم او المناطق الصـناعية بحيث يتم تفادى اثـــار تلوث البيئة الى اقصى حد ممكـن .

٢ — اعادة التوطين الجزئى او الكلى للانشطة مصدر انبعاث الملوثات او للانشطـــة او التجمعات السكانية ذات الحساسية الخاصة للتلوث .

وفيما يلى سوف نتعرض بايجاز لكل من لكل من هذه الطرق :

١ ـ التوطين البيئى السليم للانشطة :

من احد عناصر سياسات حماية البيئة ذلك الخاص بامتداد مساحة الاقليم حيث يتم توزيع مصادر انبعاث الملوثات على امتداد الاقليم وبالتالى يمكن تفادى التركيز المكانى لها والذى يؤدى الى استفحال مشاكل التلوث البيئى .

فيمكن مثلا وعلى مستوى اقليم الدولة ككل ان يقوم المخطط الاقليمى استنادا الى دراسة مسبقة عن الطاقة الاستيعابية للانظمة البيئية فى اقاليم الدولة المختلفة بتحديد انسب المواقع لتوطين نشاط او صناعة معينه بحيث يتم استيعاب ملوثاتها او يتم تفادى الاضرار التى تتسبب عنها .

فمن الممكن مثلا توطين الصناعات ذات المخلفات العضوية السائلة بالقرب من اعالى نهر معين فى حين توطن الصناعات ذات المخلفات الغير عضوية او السامة بالقرب من مصب النهر . ففى الحالة الاولى (توطين فى اعلى النهر) يتم الاستفادة بالطاقة الاستيعابية للنهر دون الاضرار بالانشطة الاخرى (زراعية ـ صناعية ـ محطات مياه للشرب ... الى اخره) اما فى الحالة الثانية فانه وان كان يتم تلويث البحر بالمخلفات الصناعية الا انه يتم تفادى اضرار اشد فداحه مما لو تم توطين مثل هذه الانشطه (الانشطة ذات المخلفات الغير عضوية او السامه) فى اعلى النهر الامر الذى كان سوف يؤدى الى اضرار بالانشطة الزراعية والصناعية .

نفس الشىء نجد له تطبيق اخر فى حالة دراسة الاتجاهات السائدة للرياح والاستفادة منها فى توطين الانشطة الصناعية الاشد تلوثا للهواء فالهدف هنا هو توطين تلك الانشطة بحيث تقوم الرياح السائدة بحمل الملوثات الغازية والاتربة بعيدا عن الانشطة الزراعية او التجمعات السكانية او حتى تلك الانشطة الصناعية التى لها حساسية خاصة ضد هذه الملوثات . فعلى سبيل المثال فانه بدراسة اتجاهات الرياح السائدة فى جمهورية

مصر العربية يتبين لنا ان الاتجاه الرئيسي للرياح هو الشمال الغربي مما يعني امكانية توطين الانشطة الملوثة للهواء في الجانب الشرقي من وادي النيل والدلتا حيث تحمل الرياح الشمالية الغربية السائدة ادخنة الصناعات الملوثة للهواء الى الصحراء الشرقية (١) وتوضح الخريطة رقم ١ اثر اتجاه الرياح على توطين الانشطة في جمهورية مصر العربية .

كل ما سبق ذكره يختص بالتوطن على مستوى حيز الدولة ككل غير انه من الممكن الاخذ بنفس الشيء على مستوى الاقليم او المنطقة الصناعية .

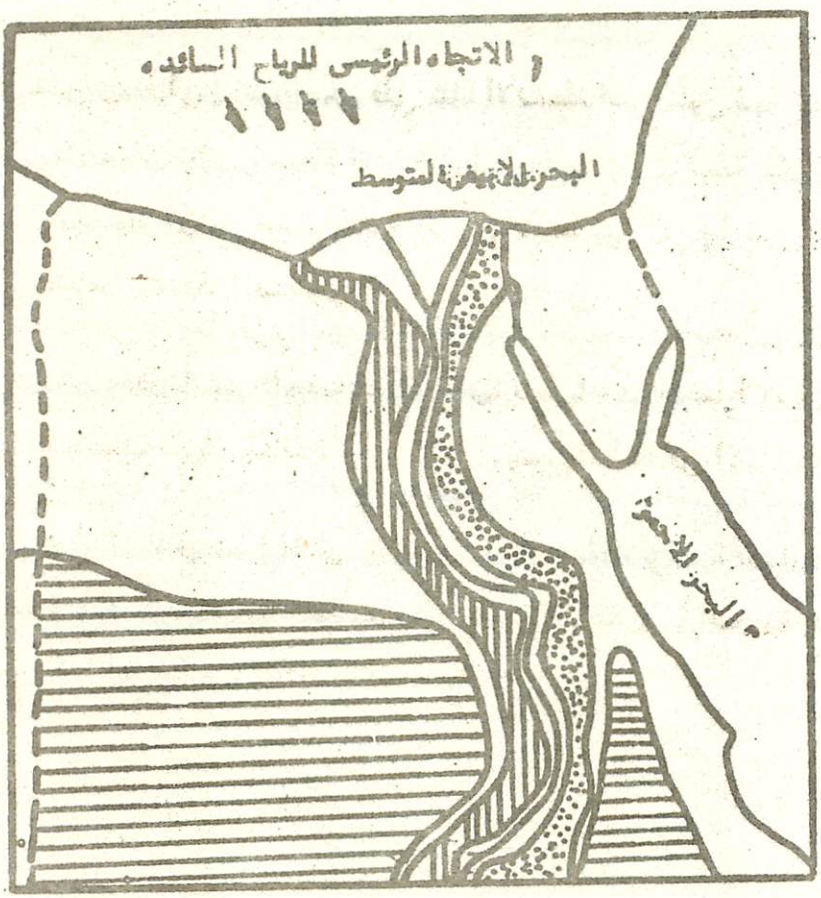
فيجب دائما دراسة اتجاهات الرياح وسرعتها وتحديد اماكن توطين الانشطة المختلفة استنادا الى مثل هذه الدراسة بحيث يمكن توجيه الملوثات الغازية والاتربة بعيدا عن اماكن السكان والانشطة الاقتصادية .

وعلى سبيل المثال فاذا كنا بصدد توطين مصنع للاسمنت في منطقة صناعية يوجد بها مصنع للالكترونيات والذي يتطلب خلو الهواء من الاتربة . وحيث ان مصنع الاسمنت من احد المصادر الاساسية لانبعاث الاتربة فانه يجب توطين هذا المصنع في موقع لا يسمح للرياح السائدة بنقل الاتربة الى مصنع الالكترونيات وتكون بذلك قد تفادينا اضرار مصنع الاسمنت على مصنع الالكترونيات .

٢ ـ اعادة توطين الانشطة :

في بعض الحالات قد يكون من الافيد على المستوى القومي اعادة توطين نشاط معين في موقع اخر لتفادي اضرار التلوث وقد يتم ذلك بالنقل الجزئي او الكلي لهذا النشاط بحيث تنقل تلك المرحلة من مراحل انتاج النشاط التي ينبعث فيها قدر كبير من الملوثات او يتم نقل ذلك النشاط الذي يعتبر المصدر الرئيسي للتلوث بمكان ما الى مكان اخر . ومن

(١) انظر : محمد عبد الله ـ دكتور " ـ التخطيط الصناعي " ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٣ ، ص ص من ٣٣ : ٣٥ .



ـ خريطة رقم ١ اثر عامل الرياح على توطين الانشطة الصناعية الاشد تلوثا للهواء فى المستقبل ٠

ـ امكانيات توطين الانشطة الصناعية الاشد تلوثا للهواء

ـ امكانيات توطين الانشطة الصناعية عديمة او طفيفة الاثر على نوعية الهواء

ـ امكان لايتضح بتوطين المشروعات الصناعية بها لعوامل طبوغرفيه ومناخيه ٠

المصدر انظر محمد عبد الله ـ دكتور التخطيط الصناعى ٥ الهيئة المصرية العامة للكتاب ٥ ١٩٧٣ ص ٣٤ ٠

ومن المتصور ايضا ان ينصب النقل على تلك الانشطة التى تكون لها حساسية خاصة لتلوث عناصر البيئة فتنقل تلك الانشطة الى مكان او موقع اخر ذى نوعية بيئية افضل . وللمخطط الاقليمى تحديد اى من هذه الاجراءات يتم الاخذ بها ، وبالطبع فان لعامل التكلفة الاثر الاعظم فى اتخاذ القرار .

هذه فى نظرنا هى المجموعات الرئيسية لاسهامات المخطط الاقليمى فى الجهود المبذولة لحماية البيئة ومكافحة التلوث الذى ينجم اساسا عن الانشطة الصناعية .

ولا شك أن مثل هذا الدور يتم فى اطار سياسة قومية لحماية وتحسين البيئة الطبيعية ويتطلب تنسيقا كاملا بين الاجهزة التخطيطية المعنية بالمستوى القطاعى والاقليمى لاعداد ومتابعة الخطة .

قائمة المراجـــع

باللغة العربيـــه :

(١) خالد محمد فهمى ـ دكتور ـ " الأبعاد البيئيه والتوطن الصناعى " محاضرات لمجموعة الانتاج السلعى لدبلوم عام ١٩٨٥ ـ معهد التخطيط القومـــى ـ أغسطـــس ١٩٨٥ .

(٢) خالد محمد فهمى ـ دكتور ـ " بعض الاثار البيئية للتوسع الصناعى المواكـــب لانشاء تشغيل ميناء دمياط الجديد " ـ المؤتمر الدولى عن الاثار المحلية والاقليمية لميناء دمياط الجديـــد ـ القاهره ـ دمياط ـ ٨ـ١٢ سبتمبر ١٩٨٥ .

(٣) على نصار ـ دكتور ـ " ثلاث بدائل تكنولوجيه أمام مصر فى المستقبـــل " مشروع ايدكاس عام ٢٠٠٠ ـ ورقة عمل رقـــم ٤ ـ جهاز تنظيم الاسره والسكان ـ القاهره ١٩٨٠ .

(٤) محمود سامى عبد السلام ـ دكتور ـ " الاعتبارات البيئية فى تخطيط المناطق الصناعيـة " ـ حلقة النقاش " الاعتبارات البيئية فى التخطيط الانمائى " ـ جامعة الدول العربية ـ المنظمة العربية للتربية والثقافـه والعلوم ـ ادارة العلوم ـ القاهره ـ ١٠ ـ ١٩ يناير (كانون الثانى) ١٩٧٨ .

(٥) مركز التنميـــة الصناعيه للدول العربيـة " التطور الصناعى " ـ عدد خاص عن المؤتمر الثانـــى لمنظمة اليونيدو ـ ليما " بيرو ـ ١٢ ـ ٢٦ مـــارس ١٩٧٥ .

باللغـــة الانجليزيـــــــة:

1. El-Kassas, M."Development and Environemnt", Lecture held at the American College, Cairo, 1981.

2. Gallopin, G.C. "Planning methods and the human environment", UNESCO, Socio-economic studies No. 4 1981.

3. Helmi, I "The State of the Environment 10 years after stockholm - Industrial production and Environemnt", a drafts Report, Cairo, Egypt, 1980.

4. Isard, W."ecologic-economic analysis for regional development", the free press, New York, USA, 1972.

5. Kind, G. "The contribution of regional planning to solving the tasks of environemental protection", UNEP/UNESCO, International post-graduate training course on ecosystem management at the technical university of Dresden, Dresden, GDR,

6. Odam, E.P."Ecology-The link between the natural and the social sciences", Holt, Rinebart and Winston, New York, USA.

7. RIDKER, R.G. and Watson, W.D. "To choose a future", Ressource for the future, Johns Hopkins University Press, U.S.A., 1980.

8. Royston, M.G.,"Industrial alternatives non waste technology", IPEME Second Workshop, Annex XXII, CEI, Geneva, 1977.

9. Royston, M.G. "Pollation Prevention Pays, Pergaman Press, UK, 1979.

10. Sachs, I. "Environment and styles of Development." In W.H. Matthews (es.): Outer limits and the human needs. Dag Hammarskjold Foundation, Uppsala, Sweden, 1976.

11. Savage, D.T. and otheres,"The Economics of Environmental Improvement", Houghton Mifflin company, Boston, USA, 1974.

12. UNIDO/UNEP,"Environmental Aspects of industrial Development in Developing Countries-Reports of 5 Case studies", UNIDO/ITD, 1975.

13. Vinod Thomas, "Pollution control in Sao Paulo, Brazil: Costs, Benefits and Effects on Industrial Location", World Bank, Staff working paper No. 501, Washington D.C., USA, 1981.

14. World Bank, "Environment and Development", Washington D.C., U.S.A., 1979.

15. World Bank, "Environmental considerations for the industrial Development Sector", Washington D.c., USA, 1978.

باللغه الألمانيـــــــة:

1. Autoren Kollektiv, "Territorial Planung", 2., neu ausgearbeitete Auflage, Varlag der Wirtschaft, Berlin, DDR, 1980.

2. Fahmy, K. "Zusammenhänge zwischen der verarbeitenden Industrie und der naturlicken Umwelt unter den spezifischen Bedingungen der Entwicklungsländer-untersucht am Beispiel der Arabichen Republik Ägypten, Dissertations schrift, HFÖ, Berlin, DDR, 1984.

3. Schmidt-Renner, G. Beziehungen zwischen umweltschutz and Territorialokonomie, In: Sonderdruck petermanns geographische Mitteilungen, Hrsg.: Georg. Gesellschoft der DDR, Verlag: VEB Hermann Haach Gotha/Leipzig, 3/1977.

4. Schmidt-Renner,G. "Räumliche U weltaspekte der sozialistischen Reproduktion von Arbeitskraft und Bevolkerung, studien zum Mensche Umwelt-Verhaltnis (III), In: Wissen-scheftliche Zeitshhrift der Hochschule fur Ökonomie (HFÖ), Berlin, DDR, 4/1974.

5. Siebert, H. "Ökonomische Theorie der Umwelt", J.C.B. Mohr (Paul Siebec), Tu bingen, BRD, 1978 Kapital 7., 123-141).

6. Voigtsberger, S. "Anforderungen an die standortverteilung der Produktikrafte rationellen Gestaltung des stoffwechsels zwi.schen Natur und Gesellshaft, HFÖ/SWW/TÖ, Berlin DDR, 1980, (als Manuskript gedruckt).

مطبعة معهد التخطيط القومى
القاهرة