



Munich Personal RePEc Archive

The Impacts of Water Pollution on Economic Development in Sudan

Mohamed, Issam A.W.

Department of Economics, Al Neelain University, Khartoum, Sudan

2010

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31819/>
MPRA Paper No. 31819, posted 25 Jun 2011 01:25 UTC

The Impacts of Water Pollution on Economic Development in Sudan

Professor Dr. Issam A.W. Mohamed¹

1. Abstract.....	2
2.....	2. مقدمة.....
3.....	3. النشاط الاقتصادي والبيئة.....
4.....	3.1. النمو الإقتصادي والبيئة.....
5.....	3.2. علاقة البيئة والتنمية.....
5.....	3.3. الزراعة والبيئة.....
5.....	3.4. الصناعة والتقنية والبيئة.....
6.....	3.5. الطاقة والبيئة.....
6.....	4. البيئة والتنمية المستدامة.....
7.....	4.1. الماء والبيئة.....
8.....	4.2. تلوث المياه.....
9.....	4.3. الاقتصاد وتلوث المياه.....
11.....	4.4. أثر تلوث المياه.....
11.....	4.5. السكان والضغط المائي.....
15.....	5. تلوث المياه فى السودان.....
16.....	5.1. نهر النيل.....
17.....	5.2. البحر الاحمر.....
18.....	5.3. تلوث مياه الشرب في ولاية الخرطوم.....
19.....	5.4. الولايات الغربية.....
19.....	5.5. الولاية الجنوبية.....
19.....	5.6. الولاية الشمالية.....
19.....	5.7. ولاية البحر الاحمر.....
19.....	5.8. ولاية الجزيرة.....
20.....	6. تلوث المياه والتنمية في السودان.....
20.....	6.1. الزراعة وتلوث المياه.....
21.....	6.2. المبيدات التالفة.....
22.....	6.3. المياه وإستخداماتها فى الصناعة :.....
23.....	6.4. المصانع وتلوث المياه.....
24.....	6.5. الآثار الاقتصادية لتلوث المياه بواسطة الصناعة.....
24.....	6.6. تلوث المياه والصحة والاقتصاد.....
25.....	6.7. الصحة والاقتصاد.....
26.....	6.8. نموذج تلوث المياه وأثره على التنمية الاقتصادية.....
27.....	6.9. نموذج مصنع النسيج اليابانى.....
29.....	7. النتائج.....
30.....	8. التوصيات.....
30.....	9. الخاتمة.....
30.....	10. المراجع.....

¹ Professor of Economics, Alneelain University, Khartoum-Sudan. P.O. Box 12910-11111.
issamawmohamed@hotmail.com

1. Abstract

Water pollution is a chronic crisis in Sudan that is rarely researched. However, it is combined with scarcity, disputes and uncertainty. In The current paper we introduce its concepts with emphasis on the growing problems of pollution combined with scarcity. A Case study of the growing problem of pollution is introduced and analyzed using economic parameters.

2. مقدمة

جعل الله من الماء كل شئ حَيّ فهو عنصر أساسي للحياة يدخل في جميع قطاعاتها فما من مجال من مجالات المجتمع الإنساني والحيواني والنباتي إلا وللماء دور أساسي فيه . وقد تصاعد اهتمام العالم بأمر الموارد المائية بصورة واضحة خلال العقود الماضية كإستجابة طبيعية لمعدلات النمو السكاني العالية ومتطلبات التطور والتنمية والتغيرات المناخية والعوامل الطبيعية والممارسات البشرية والملوثات بأشكالها المختلفة من جهة ثانية . كما أن الساحة الدولية تضج بالمؤتمرات والدوريات وورش العمل والمؤلفات التي تدور في فلك الموارد المائية هذا بجانب المعاهد والجامعات التي أفردت مساحات هائلة لقضايا الموارد المائية وفي الدول المتقدمة تحظى البحوث العلمية في مجالات المياه بأكثر قسط من الميزانيات المخصصة للبحوث ويكفي أن نقول أن قضية المياه هي قضية اليوم والغد وقضية بقاء أو فناء . ومشكلة المياه عبارة عن مثلث أضلاعه هي الحرب القادمة من أجل المياه وتلوث المياه وتلوث المياه وتلوث المياه . وقد تنبأ العلماء بأن عام (2003 م) هو العام الذي ستندلع فيه الحرب من أجل المياه أما الشدج فقد أصبح العالم فعلاً يُعاني منه وقد أُطلق على عام (2003 م) عام المياه وُجد أن مليونان من البشر يتحرقون عطشاً في العالم . أما مشكلة التلوث فهي قضية بذاتها وفي إعتقادنا انها ترتبط بكل من قضيتي الحرب والشدج إذ أن التلوث له يد في الندرة وبمأن الماء الملوّث هو ماء غير صالح للإستخدام الإنساني أو الحيواني والنباتي بالتالي هذا يساهم في تقليص كمية المياه المتاحة للإستخدام ومن جهة أخرى فإن الصراع من أجل الماء أساسه التباين بأن نقطة المياه ستصبح أعلى من نقطة البترول في الأعوام القليلة القادمة . القضية المحورية أو نقطة الإرتكاز هي تلوث المياه . وكلمة "تلوث" في نفوسنا نحن ابناء الدول النامية والعالم العربي وقع يختلف عن وقعها في نفوس أبناء الدول الصناعية فمع إقتناعنا التام بأن التلوث هو أحد أخطر ظواهر العصر الحديث إلا اننا نجهل مدى الخطر والعمق لهذه الظاهرة وكثيراً ما يصادف من يتصدى لهذه الظاهرة قدراً من اللامبالاة بين القراء وغالباً ما يُوصم بالتشاؤم وتشويه صورة الحياة الجميلة . ومشكلة التلوث من المشكلات التي تأتي في المؤخرة في قائمة الأوليات بالنسبة للدول النامية كما أن توفير المعلومات والحقائق عن حجم التلوث يعتبر خرق فاضح لأسرار الدولة . لذا فالمواطن يعتقد أن مشكلة التلوث هي مشكلة العالم الصناعي في المقام الاول ومشكلتنا في المقام الثاني أو الثالث² . ولكن الحقيقة منافية تماماً لهذا الاعتقاد فظاهرة التلوث بغض النظر عن المتسبب فيها تكتسب بإطراد أبعاد عالمية والأمر يعني الأثر تضرراً . أما تلوث المياه فيرتبط بتلوث الهواء حيث أن تلوث الماء يتسبب في تلوث الهواء من خلال الرذاذ المتطاير من شواطئ البحار والمحيطات الملوثة أما تلوث التربة فيعتبر من الأسباب الرئيسية لتلوث المياه الجوفية على وجه الخصوص . وقد فقد العالم الماء الطبيعي منذ السبعينات على حد قول العالم يوري تكاتشنو أشهر علماء المغنطيسية حيث ذكر أن ما يتناوله البشر الآن هو ماء ميت إذ تنعدم فيه صفات الماء الطبيعي³ . أما أكثر الشعوب معاناة فهي بلا جدل الشعوب الأفريقية حيث أنها تأتي في المرتبة الأخيرة من حيث توفر الخدمات المائية كما أن 5% من الأفارقة يعانون من أمراض سببها نقص المياه . وتناولنا العلاقات المتداخلة بين البيئة والاقتصاد والتنمية حيث ان هناك روابط قوية بين التنمية وتلوث البيئة خصوصاً التنمية الصناعية والتي لاتخضع للتقييم البيئي [EIA] . وتعرض لبعض المشاكل البيئية العالمية والتي أهمها موت بعض الانهار في العالم بسبب التلوث مثل (الراين) ولذي أُعيد للحياه بعد جهود عظيمة من قِبَل المسؤولين وهذا بإختصار ما احتوى عليه الفصل الأول . أما الفصل الثالث فقد تناول مشكلة التلوث وربطها بالإقتصاد بما عُرف (بمشكلة فشل السوق) وقد تم التعرض لبعض النظريات الإقتصادية في كيفية التعامل مع التلوث بصورة عامة ونرى أن نظرية لانور بيجو هي الاقرب للتنفيذ في السودان من رصيفتها اليابانية الغارقة في المثالية والاخرى التي تدعو للتفاوض بين المتضرر والمتسبب في الضرر والتي لا تناسب بالطبع مع قطر مثل السودان . ومن السرد الوصفي نتوصل إلى حقيقة أن السودان يُعاني فعلاً من التلوث ليس في مياه النيل فقط بل وصل الأمر الى المياه الجوفية . وهناك مواطن مُعرض للخطر أكثر أخيه الذي يسكن في مكان آخر بحيث يتوفر له قدر من خدمات المياه . ووجدت أن إهتراء شبكات ومواسير المياه وتهالك بنية الصرف الصحي والفضلات الإنسانية التي تحتوى على أخطر أنواع الديدان القولونية (E.COLI) بجانب إنعدام الوعي

² سمير رضوان- 2002م - كتاب العربي

³ مجلة سد مروى - مايو 2003م

الصحي والبيئي الذي يتمتع به السواد الاعظم من الشعب السوداني كل هذه النواحي تدعم بصورة قوية قضية تلوث المياه وقد تم إثبات الفرضين الاول والثاني وتناولنا علاقة التنمية بتلوث المياه وجدنا أن هناك رابط قوى بين النشاطات التنموية وبين تلوث المياه كما أن هناك غياب تام للرقابة على هذه النشاطات وآثارها البيئية خاصة على الموارد المائية بالرغم من وجود القوانين التي تمنع تلوث المياه . وتلوث المياه يعتبر من العوائق الاساسية في طريق التنمية لأن أول نتائجه السلبية تظهر على الإنسان نفسه وكثير الأمراض ارتباطاً بتلوث المياه هي الاسهالات والتي تسببت في موت الآلاف خاصة الأطفال وأن هناك آثار للتلوث المائي وإن أختلفت مسبباته وهي صحية تتمثل في الامراض وتكاليف علاجها واقتصادية مثل استنزاف وتدهور الموارد واجتماعية ومنها الإعاقة والوفاة في سن الإنتاج وبيئية مثل تدهور وإنقراض التنوع الحيوى . أما تكاليف التلوث فتتمثل في انخفاض جودة الصناعة وتدهور المحاصيل وتكاليف العلاج وبناء المستشفيات والتتقية والمعالجة وتدهور التنوع الحيوى وتدهور السياحة وتدهور حجم الناتج القومى نتيجة المرض والإعاقة وأجيال ضعيفة وربما مشوهة مستقبلاً . وتتلخص أهمية الموضوع في أن السودان يحتل المرتبة الخامسة من قائمة الدول التي لا تستطيع تحسين أوضاعها من حيث قضية تلوث المياه وذلك نسبة لفداحة التلوث الصناعى وسوء معالجة مياه المخلفات مما يشكل خطور حقيقية على قواعد وأسس التنمية . هذا مع انتشار الأمراض والأوبئة التي تنقلها المياه الملوثة والتي يسببها شرب المياه الملوثة . وبذلك ستمثل المياه في المستقبل العائق الرئيسى للتنمية في مناطق عديدة من العالم . والسودان كأحد الشعوب النامية نتجاهل بعض الامور الهامة مالم تحدث بعض الكوارث وحينها لا يُجدى التحسر على ما مضى ورغم أن قضية تلوث المياه قضية قديمة في السودان إلا انها لم تُعطى مكانتها الحقيقية من الإنتباه والاحساس بالخطورة والمسئولية . وعليه فإننا امام مشكلة تلوث تحيط بجميع الجوانب الحياتية وهذا المشكلة وإن فرضنا أنها خضعت للنقاش من قبل فلم تتم تغطية الجانب الإقتصادى منها . وهذه مجرد خطوة لدمج جميع الجوانب الأخرى مع الجانب الإقتصادى للوصول الى حلول جذرية . يهدف هذا البحث إلى الربط العلمي لتلوث المياه وعلاقته بالجوانب الإقتصادية بجانب إثبات الحقيقة والتي مفادها أن للتلوث أثره على عملية التنمية ومسيرتها في البلاد . ونفترض هنا أن تلوث المياه سبب رئيسى من أسباب ندرة المياه وأن إعدام الوعى البيئى والصحي من أهم أسباب التلوث هذا بالإضافة إلي أن تلوث المياه من العوائق الرئيسية في طريق التنمية . ومن صعوبات البحث أن هناك مناخ اللامبالاة وقصور الفهم في التعامل مع المشكلة المطروحة والتعجيز الذى وجدته من قبل الغالبية العظمى ممن تعاملت معهم في هذا البحث مع صعوبة الحصول على المعلومة والبيروقراطية المفرطة في التعامل مع الطالب من أن أجل أن يحصل على المعلومات . واتباع هذا البحث المنهج الوصفى التحليلى من مصادر أولية كانت عبارة عن مجموعة من المقابلات الشخصية التي تم إجرائها مع المختصين ومصادر ثانوية عبارة عن الكتب والمراجع والدوريات وأوراق العمل والمجلات .

يمكننا القول أن علم الاقتصاد البيئى هو علم مستحدث وإن كانت العلاقة بين الإقتصاد والبيئة قديمة قدم التاريخ فالبيئة التي تُقدم عناصرها من ماء وهواء وتربة وبحار ومحيطات . . الخ ، وثرواتها الطبيعية المتجددة كالزراعة والمصائد والغابات . . الخ وغير المتجددة كالمعادن والبتترول هي بذاتها التي تخدم الاقتصاد ليلى بدوره حاجات الإنسان المتنوعة والمتزايدة لخلق بيئة أخرى سياسية واقتصادية وإدارية وصناعية . . الخ وبذلك نجد أنها تؤثر على البيئة الطبيعية بطريقة أو بأخرى وهنا نبع النداخل بين علم الاقتصاد الذي يهتم بالمخرجات وعلم البيئة الذى يقدم المدخلات الطبيعية وربما كان من الاجدى ان يبدأ موضوع هذا البحث بإقتصاديات التلوث الا ان أهمية هذه الجزئية نبعث من انها تمثل قاعدة تاريخية لا يمكن تجاوزها فى السرد الوصفى للموضوع . ربط علم البيئة حديثاً علوم كثيرة منها الكيمياء الأحياء والاقتصاد . . الخ . وجاء مُصطلح الاقتصاد الأخضر خصيصاً للربط بين الاقتصاد والبيئة⁴ . وقد ازداد الوعى بالقضايا البيئية فى أواخر هذا القرن⁵ حيث تقام الوضع بظهور المشاكل المجتمعية والاقتصادية من زيادة السكان ونقص الغذاء وتدهور البيئة وقضايا التلوث والتي تم ربطها بالمواضيع الاقتصادية من إنتاج واستهلاك وغيرها وسوف يتم تناول الاقتصاد والبيئة من محورين:

1. النشاطات الاقتصادية والبيئة .

2. النمو الاقتصادى والبيئة .

3. النشاط الاقتصادي والبيئة

لتوضيح العلاقة ما بين النشاطات الاقتصادية والبيئة الطبيعية هناك نوعين من النشاطات الاقتصادية وهما الإنتاج الذي يصنع الأشياء أو السلع Production is making things والاستهلاك الذي يستخدم هذه السلع Consumption is using commodities . والسلع ليست محصورة في السلع المادية فقط مثل الغذاء والكتب والتلفزيون والكمبيوتر . . الخ بل هناك السلع المعنوية والتي تتمثل فى خدمات البنوك والصحة وإدارة المؤسسات وفيما يختص بالاستهلاك الذي يقوم به الأسر (household) والإنتاج الذي تقوم به المنشآت (firm) فان لعلاقة تبادلية بينهما إذ أن العائلات المُستهلكة هي كوارر في المنشآت بالتالي فهي منتجة ومستهلكة في نفس

⁴ محمد على السيد (1998م) الاقتصاد والبيئة- المكتبة الاكاديمية - القاهرة- ص 17

⁵ Michael Common (1988) Environmental Economics: An Introduction. Longman, New York.

الوقت وقد استخدم الإنسان بيئته استخدامًا سيئًا ظناً منه أنها يمكن أن تستوعب مخلفات إنتاجه دائماً ولكن ما حدث هو أن الإنسان قام باستخدام بيئته كمستودع للنفايات ولمخلفات إنتاجه دون مراعاة أن لكل شئ سعة وطاقة معينة للإحتمال فمثلاً قام الإنسان بإفراغ مياه المجارى الملوثة في الأنهار بجانب النفايات الصناعية (غير المعالجة في الغالب الأعم) واستخدام المبيدات والغضبات بكميات هائلة مما أضر في الزراعة والمياه وبالتالي انعكس سلباً على صحته وبالتالي مُعدل إنتاجيته . والبيئة بدورها وكما ذكرنا أنفاً لها مواردها الطبيعية سواء أن كانت معدنية أو غابية أو حيوانية ... الخ والتي تخضع للتدهور والإستنزاف أو الإنقراض فعلى سبيل المثال إذا تتبعنا النهر حتى المصب نجد أن هناك من يصب مياه المجارى (Sewage) أو مخلفات الصناعة (Industrial Effluent) ونجد بعض المنشآت التي تسحب المياه من أجل المجارى والبعض يمارس الصيد من أجل التجارة (Commercial Fishing) بجانب من يريد السباحة. وسعة النهر لإنجاز أى من هذه النشاطات محدودة وتُحدد بما يسمى بالطاقة الاستيعابية للنهر (Carrying Capacity) وهى (مقدرة الوسط البيئي على التخلص من التلوث)⁶ وهذا ما أطلق عليه الكاتب التطور الطبيعي للنهر بمعنى إستيعاب النهر للنفايات دون ان يحدث له تلوث. وقد يحدث نزاع ما بين النشاط الإنتاجي على طول النهر والإستخدام من أجل الترفيه والتسلية إذا فاق مغل المخلفات إستيعاب النهر وبالتالي الكفاءة العالية للتلوث سوف تخفّض مستوى الخدمات للنهر وقد لا تصلح الماء بعد ذلك كمُدخل للإنتاج⁷ (ومن الواضح ان هذا مثال عام يوضح ظاهرة التلوث) . وهناك علاقة مباشرة ما بين النشاطات الاقتصادية والبيئة واستخدام البيئة بصورة مفرطة في أحيان كثيرة حتى انه أساء إلى عوامل الإنتاج التي تقدمها ومن ثم جعلها وسيط غير قادر على العطاء كما كانت من قبل تدخله .

3.1. النمو الإقتصادي والبيئة

تستند المناقشة الأساسية في علاقة النمو الإقتصادي بالبيئة على التعرف أولاً على الأهداف الاقتصادية للنمو وهى في قالب مبسط تعنى رفع معدل النشاطات الاقتصادية التي يترتب عليها رفع معدل الاستهلاك والإنتاج بجانب توفير معدل نمو مناسب للسكان بجانب توفير قدر من الرفاهية والنظرية التي يستند عليها هذا الأمر هي المالتوسية (Malthusian) بمعنى آخر أن النشاط الاقتصادي لا يمكن أن يستمر بلا نهاية بدون تصحيح ومراعاة البيئة والملاحظة التي تتبناها هذه النظرية أن الموارد الطبيعية توجد بكميات محدودة بالتالي فالنمو الاقتصادي وزيادة الإنتاج يؤثران بصورة مباشرة على الموارد الطبيعية بحيث أنها تُرهق أو تستنزف أو تنفذ تماماً . كما يحدث في بعض الأحيان للموارد غير المتجددة . وهناك وجهة نظر أخرى ترى أن المشاكل البيئية غير محتملة وقد تحدث بصورة مفاجئة إلا أنها ظهرت إلى حيز الوجود⁸ . وتقوم هذه الملاحظة على أن المسؤولية لا تقع على عاتق زيادة الإنتاج ومن ثم الإستهلاك بل يرتبط الأمر بصورة مباشرة بزيادة تفرغ المخلفات مما جعل البيئة تفقد كفاءتها لإمتصاص هذه المخلفات . وهذه النظرية (عدم وجود مشاكل بيئية) دُحضت بالفعل لأن التلوث تسبب فعلاً في ظهور كوارث بيئية لا مجرد مشاكل والمشكلة لا تقف عند حد النمو الاقتصادي بل تتجاوزها إلى حد اكبر بكثير إذ أن التلوث واستخدام الموارد البيئية بطريقة عشوائية يتسبب في تراجع وتناقص البيئة بل وتغيير نمط ونوعية الحياة . وحتى وقت قريب كان هناك جدل غير محسوم عن علاقة النمو الاقتصادي بالمشاكل البيئية وقد تم الحسم عام (197 م) وكان إجماع معظم الاقتصاديين على انه لا نزاع بين البيئة والنمو الاقتصادي فالنمو الاقتصادي لا يحتاج إلى إرهاب وإنهاك البيئة . وقد دافع الاقتصاديين عن مبدأهم الاقتصادي بان النمو الاقتصادي يسعى إلى توفير مستوى مرتفع من الإستهلاك والإنتاج مع التأكيد على صيانة البيئة لتلبية حاجات الدولة . ولتوضيح موقفهم يبقى السؤال عن ما هو الشرط الذي يضمن الاستمرار في إرتفاع معدلات النشاطات الاقتصادية دون استنزاف الموارد وخلق مخلفات ضارة ؟ بمعنى آخر ماهو نوع التغيير المطلوب للربط بين البيئة والنمو في علاقة طردية ؟ وماهو المستوى التوازني والآثار المتوقعة من البيئة الطبيعية ؟ ومن البيديهي أنه بزيادة الإنتاج والإستهلاك فان نسبة النفايات ستزداد مما يظهر مشكلة التلوث وإجهاد الموارد البيئية . وهناك وجه آخر للملائمة بين النمو الاقتصادي والبيئة الطبيعية وهو إيجاد توليفة أو تكوين معادلة ما لرفع كل مستويات النشاطات الاقتصادية مع صيانة البيئة أو عدم الإضرار بها فعلى سبيل المثال إذا قلت الإيرادات نتاج لتغيير النمط الاستهلاكي فبالتالي ستقل النشاطات الاقتصادية ومن ثم الموارد الطبيعية المستخدمة وهذا من شأنه ان يقلل من كمية المخلفات الناتج ومن الواضح أن هناك بعض السلع التي تستلزم تغييرات بيئية كبيرة الحجم مقارنة برصيفاتها من السلع إذ أنها تفرز كميات اكبر من المخلفات . وعلى كل حال فان العلاقة ما بين الاقتصاد والبيئة وصيانة البيئة حالياً لا يحدث فيها اى نوع من التصادم والتنازع وبالتأكيد فان البيئة تسهم بصورة مباشرة أو غير مباشرة في نمو الربع أو الإيراد وهى أساسية لدعم الاقتصاد ألا أن هذا لا ينفى الحقيقة المريرة التي يواجهها العالم وهى أن مخزون هذه الموارد في سبيله إلى النفاذ بالتالي فان نموذج الإنتاج والإستهلاك سيستخدم الموارد

⁶ حسن بشير (2003) محاضرات البنية والتنمية المستدامة برنامج ماجستير التنمية الاقتصادية

⁷ Ibid P.14.

⁸ Michael Common –P.15

بكتافة اقل هذا يقودنا إلى حقيقة أخرى وهي أن أسعار الموارد الطبيعية أمست باهظة الثمن مما يتطلب إعادة النظر في آلية الأسعار وهذا بدوره يقود إلى تخفيف مشاكل الاستنزاف وتناقص وحدات الطلب . هذا الأمر أسمى موضع جدل كبير وقد تم الاتفاق على أن اقتصاديات البيئة تحدد بدقة آلية تسعير الوظائف Price Mechanism (Function) وشروطها التي يجب أن تجد إجابة شافية للسؤال ماهي آلية الأسعار المناسبة؟ (which price mechanism) وماهو نظام السوق؟ بمعنى آخر ماهو النظام التوازني القادر على تحقيق التآلف والعدالة بين الاقتصاد والبيئة الطبيعية⁹ . من كل هذا يتضح قوة وتماسك العلاقة ما بين النمو الاقتصادي والموارد الطبيعية وتفاعلها مع بعضها البعض .

3.2. علاقة البيئة والتنمية

برزت قضايا البيئة بشكل واضح خلال الـ 50 . والـ 60 . من القرن الماضي وذلك من خلال مؤتمر التنمية البشرية عام 1972م . أما الربط بين التنمية والبيئة فقد كان من ضمن النتائج التي توصل إليها مؤتمر (استوكهولم) عام 1972م أيضا حيث توصل إلى أن حماية البيئة ليست فقط وضع حدود للتلوث بل يشمل الاستخدام الأمثل للوصول إلى ما يسمى بالتنمية المتكاملة بالتالي فقد أصبحت المشكلة الحقيقية والتي تواجه البشرية جمعاء هي كيفية سد الحاجات الأساسية للشعوب دون تخريب القاعدة الأساسية للموارد البيئة مما يتطلب حماية وإدارة مرضية للبيئة مع إدراك كامل لصانعي القرار السياسي للإرتباط بين التنمية والبيئة . والعلاقة بين التنمية والبيئة علاقة متبادلة ومتكاملة فالإنسان هو الذي تسبب بفضل سوء إدارته في خلق المشكلات البيئة من تلوث مياه وتربة وهواء¹⁰ . وهذا ما ظهر جليا أبان الثورة الخضراء قبل أكثر من مائتي عام مما تسبب في تلف خمس هكتارات من الاراضي يوميا هذا إضافة للتدهور البيئي الذي يدفع الإنسان ضريته من صحته ومعدل رفايته¹¹ كذلك فإن الافتقار إلى التنمية الكافية ينتج مشاكل بيئية تنشأ من الضغط المتواصل على الموارد البيئة بسبب نقص الحاجات الأساسية مما يولد كارثة القضاء على المصدر الاساسي الذي يتحصل منه الإنسان على معيشته ففقد الإنتاجية بسبب المرض وفقدان التربة الصالحة للزراعة وتخريب الغابات والضغط المتزايد على النظم البيئة الهشة نتاج منطقي للفقر وهي لا تقل خطورة عن التلوث الناتج عن الصناعة والتكنولوجيا وإفراط الاستهلاك عند الأغنياء وهذان الجانبان يقودان بصورة مباشرة إلى الإستنزاف السريع للموارد الطبيعية الأساسية¹² . ويمكننا القول أن ما أُطلق عليه حديثاً اسم (التنمية السوداء) والتي لا تُراعى البُعد البيئي وتدعم الإقتصاد أكثر من البيئة أو الإنسان هذه التنمية الاقتصادية هي التي أفرزت مشاكل كثيرة من أبرزها التلوث وتدهور الموارد وإهدارها وبالتالي إرتفاع تكاليف حماية البيئة حيث ارتفعت في البلدان المتقدمة من 3 . 5% من الناتج القومي الاجمالي ويعتبر هذا الأمر بالنسبة لهذه الدول استثمار لا بد منه .

3.3. الزراعة والبيئة

الزراعة محور أساسي في أي عملية تنموية وقد أسهمت الزراعة في الإضرار بالبيئة حيث تقلصت الاراضي الزراعية بسبب التوسع العمراني والتجريف والتبذير والتصحّر بجانب مَلوحة الأرض كذلك فإنها أسهمت في قلة موارد المياه مما أدى إلى حوادث التدهور في إنتاجية الأرض وكان لزيادة عدد السكان دوره السلبي لزيادة معدل الإستهلاك وبالتالي معدلات الإهلاك والإجهاد للأراضي هذا بجانب إستخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات ألحقت الضرر بالخضروات والأطعمة وأدت إلى اصابة الانسان بكثير من الإضطرابات خاصة المعدية .

3.4. الصناعة والتقنية والبيئة

الدعامة الرئيسية لعمليات التنمية هي الصناعة وهي باختلاف أنواعها سواء ان كانت (غذائية . كيميائية . هندسية . . الخ) تؤثر على البيئة³ قديماً كان عدد السكان قليلا وكان استعمال الانهار لتصريف الفضلات عملاً لا يؤدي إلى عواقب وخيمة¹⁴ . وربما يُعزى ذلك إلى قلة الفضلات أو قلة كمية السموم التي تلقى والقدرة الإستيعابية للنهر قادرة على امتصاصها (التطور الطبيعي) . الا أن الصناعة قامت بإستخدام قوة الجاذبية والانحدار الطبيعي للمياه لتصريف فضلاتها في مجارى الانهار وبالطبع فان النتيجة كانت كارثة فقد تلوثت المياه بفضل هذه المخلفات السائلة اما الأدخنة المتصاعدة فقد قامت بتلويث الهواء واصوات الآلات سببت التلوث

⁹ Michael Common P. 16-17

¹⁰البيئة والتنمية (1986) المؤتمر العربي الوزاري الاول حول الاعتبارات البيئية في التنمية- تونس برنامج الامم المتحدة الانمائي ص 9-3

¹¹ احمد رشيد 0 هناء الحسن (1981م) علم البيئة - معهد الانماء العربي -بيروت ص15

¹² البيئة والتنمية (1986) (م0 ص0ن)

¹³ www.Google.com

¹⁴ www.Google.com

السمعي والمخلفات الصلبة أحدثت التلوث البصري من هنا نصل الى الى حقيقة مفادها أن التلوث الصناعي يُعتبر من أهم مصادر التلوث البيئي على الاطلاق¹⁵.

3.5. الطاقة والبيئة

توجد الكثير من المصادر التي يمكن أن يتحصل منها الانسان على الطاقة مثل النفط والغاز الطبيعي . . الخ. وقد كثر استخدام الطاقة في السنوات الاخيرة وذلك لمواكبة التقدم التكنولوجي والعلاقة هنا طردية فيازدياد التقدم التكنولوجي والإستخدام المفرط للطاقة يزداد التلوث البيئي خاصة بالنسبة للهواء والماء . كذلك فان هناك علاقة بين النقل والبيئة وبين إحتراق النفط والبيئة وكليهما له آثاره التي تتحملها الموارد البيئة والانسان إضافة لذلك فإن للسياسة دور في إحداث خلل بيئي بالرغم من مكانتها الاقتصادية والتنموية للدول فقد تسهم بشكل مباشر في تلوث البحار والاضرار بالاحياء المائية وازدياد تلوث الغلاف الجوي بجانب إنتشار القمامة والفضلات على قمم الجبال على سبيل المثال¹⁶ . وما تقدم إن لى فإنما يدل على التنازع والتنافر بين البيئة والتنمية الا ان حقيقة الامر هي انهما عنصران متداخلان يقوم أحدهما على عاتق الآخر الا أن الفهم الخاطي للتنمية أدّر بشكل سلبي على التعامل مع العناصر البيئة .

4. البيئة والتنمية المستدامة

التنمية المستدامة عرفتها (لجنة برونت لاند) بأنها أسلوب لتلبية حاجات ومطامح الاجيال الحاضرة والمقبلة دون المخاطرة بمقدرة اجيال المستقبل على الوفاء باحتياجاتها . وهنا تدخل ثلاث نقاط في الاعتبار ، البعد الإقتصادي والبعد الايكولوجي والبعد الإجتماعي¹⁷ . بمعنى آخر أن التنمية المستدامة تعمل على الوفاء باحتياجات الحاضر دون إلحاق ضرر او خلل او ضعف للموارد الطبيعية الاقتصادية مما يتطلب بصورة مُلحة إدخال التغييرات الجذرية على اساليب توزيع التكاليف والمنافع (costs.benefits) وإبراز الموارد البيئة بحيث تكون في متناول اليد لاستخدامها في عملية التنمية الشاملة . وتتطلب التنمية المستدامة نمو إقتصادي جيد هذا بالإضافة الى زيادة الانتاجية على توفير مستوى معيشي جدير بحياة طيبة وكريمة . كل هذا يتحقق عن طريق زيادة القدرات الإنتاجية للعناصر البيئة خاصة للدول النامية والفقيرة وقد يحدث ذلك على حساب البيئة وقد يُشكى تهديداً للنظام الايكولوجي . كذلك فإن الزيادة السكانية التي لا تتناسب مع معدلات استغلال عناصر البيئة فهي تخلق ضغوط أخرى على البيئة مما يؤثر كثيرا على نوعية الحياة ويضع الكثير من السكان تحت خط الفقر . لذا فمن اجل تحقيق التنمية المستدامة هناك حاجة ماسة الى إعادة التوازن بين معدلات النمو السكاني من جهة وزيادة الامكانية الانتاجية للعناصر البيئة من جهة اخرى . وهناك ثلاث جوانب تربط بين الانسان والبيئة والتنمية المستدامة تتلخص في أن البيئة توفر للإنسان الموارد الطبيعية والإقتصادية التي لاغنى عنها في الحياة بالتالي فإن القضية تصبح كيفية إستعمال مثل هذه السلع الطبيعيه بحيث تساهم مساهمة فاعلة في رفاهية المجتمع . وفي حين أن الدول النامية تهتم بقضايا الأمن القومي وتحقيق التقدم من اجل رفع مستويات المعيشة الأساسية تعطى الدول المتقدمة الاولوية لامور البيئة الحساسة ويحدث ذلك نسبة لإرتباط قضايا البيئة بالجوانب الاقتصادية والتنموية بصورة مباشرة . من ناحية أخرى فإن العناصر البيئة مصدر من مصادر سد المتطلبات والاحتياجات الاستهلاكية للسكان وبصورة أساسية المنتجات الزراعية والمواد المعدنية والوقود وكلما زاد النمو الاقتصادي تزايد الطلب على هذه الموارد مما يعنى إحتمال إستنزاف بعض هذه العناصر وزيادة مشاكل البيئة والمرتبطة بشكل اساسى بالتلوث ومن هنا تتبع اهمية رفع كفاءة إستغلال الموارد البيئة بشكل يحقق أعلى مردود إقتصادي دون إحداث ضرر أو خلل في النظم البيئة العالمية . والجانب الاخير يتمثل في جعل المحيط الحيوي والغلاف الجوي والارضى مخازن للنفايات الناتجة عن عملية الإنتاج وما يُثير القلق هو إتجاه بعض الدول الى دفن النفايات وبخاصة المشعة في قاع البحار والمحيطات أو دفنها في أرض نامية تفتقر الى معايير بيئة صارمة وبدون رقابة دولية على عمليات الدفن . على سبيل المثال ماحدث في السودان في (1984م) حيث كانت هناك محاولة لعقد صفقة إجرامية بواسطة شركات بحيث تدفع مليون دولار مقابل دفن نفايات بمنطقة (وادي هور) بشمال دار فور .¹⁸ من كل ذلك نستنتج انه لايد من تبنى إستراتيجية معينة للتنمية المستدامة خاصة في الدول النامية من حيث تحديد النمو وإعادة وتوزيع الموارد وتغيير نوعية النمو وتلبية الحاجات الاساسية بجانب تأمين مستوى مناسب للسكان وحفظ قاعدة الموارد ونقل التكنولوجيا وأهم بنود هذه الاستراتيجية هي دمج مسائل البيئة والاقتصاد في صنع القرارات . الاهتمام بقضايا التخلف والتنمية والذي بدأ في السبعينيات وُدعم هذا الاهتمام بالعقاد الكثير والكثير جداً من المؤتمرات نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر مؤتمر (إستوكهلم 1972م) مؤتمر السكان العالمي (بيخارست 1974م) ومؤتمر المرأة العالمي (رحا 1974م) ثم قمة (جوهانسبيرج) للتنمية المستدامة والتي تعتبر من اكبر المؤتمرات .

¹⁵ www.Google.com

¹⁶ احمد رشي هناء الحسن (م س ن) ص 15

¹⁷ ابتهاج صديق وأخريات - (2003م) سمنار التنمية المستدامة - كلية الدراسات العليا - جامعة النيلين- ص 9

¹⁸ www. Iraqcenter.com

والجدير بالذكر أن من أولويات هذه القمة خفض عدد الأشخاص الذين يستخدمون مياه نظيفة الى النصف بحلول " 15. 2 م" ¹⁹ وقد تضمنت هذه المؤتمرات إعلان الاستراتيجية الدولية للتنمية فى العقد الثانى لبرنامج الامم المتحدة مع ضرورة خلق ظروف أفضل لحياة الانسان ونظام إقتصادى دولى جديد . وهناك إتجاهان أساسيان فى تناول قضية التنمية المستدامة فالدول الصناعية ترى ان التزايد السكانى هو العقبة الرئيسية فى طريق التنمية بينما الدول النامية ترى ان الامر يتعلق قبل كل شئ بضرورة التغيير الاجتماعى والاقتصادى مما يتطلب التركيز على التنمية الاقتصادية وتعزيزها ²⁰ وهنا نرى أن الأمران متلازمان فقضية نمو السكان الهائل عقبة إقتصادية فى المقام الاول كذلك فإن ضرورة التغيير الاجتماعى والاقتصادى مرتبطة بالسكان مما يحتم ضرورة ايجاد توليفة تضمن التوازن بين الثلاث متغيرات . ولا بد من الاستفادة من من تجارب ممن سبقوا فى هذا المضمار مثل اليابان التى وضعت خطة المائة عام وكالت الامر الى مؤسسة بحثية تنموية وقد وضعت بنود برنامجها متفكراً ومتسقاً مع قضايا الحماية والحفاظ على البيئة ابتداء من حماية طبقة الأوزون مروراً بغازات الصوبة والغابات الاستوائية ثم إستئصال المطر الحمضى والحيلولة دون التصحر وانتهاءً بالحفاظ على البيئة من خلال التعاون الدولى ²¹ .

4.1. الماء والبيئة

زيادة عدد السكان والنمو الإقتصادى لايؤثران فقط على طلب المياه بل يتعدى ذلك ليؤثر على الموارد المائية حيث التأثير على جودة المياه وإستخراجها ويعنى ذلك على التلوث ونقص فى المياه عالية الجودة والصحة والتأثير يمتد الى الغطاء النباتى وإستعمالات الارض الذى يؤثر بدوره على الموارد المائية إضافة الى التأثيرات البيئية المتعددة ²² . ويرتبط الحديث عن قضايا البيئة فى السودان بما يعاينه العالم من مشاكل بيئية تهدده وتأتى فى المقامة قضايا التلوث خاصة وانها لاتعترف بالحدود الجغرافية . كذلك فإن نمط إستغلال الموارد الطبيعية يرتبط إرتباط وثيق بالنظام الإقتصادى العالمى والعلاقات الدولية والنزاعات المسلحة . والنظام العالمى الذى يعمل على زيادة الاغنياء غناً والفقراء ترأجعاً وفقراً هو بذاته الذى يشجع على سوء إستغلال وإدارة الموارد الطبيعية ويدعم الحروب والتوترات الدولية مما يؤثر على الارض وبيئتها ومدى صلاحيتها للحياة وقد جاء فى كتاب (مستقبلنا المشترك) تلخيص مختصر لقضايا البيئة العالمية وهى (الإنفجار السكانى . التصحر . ديون العالم الثالث . إتساع الشقة بين الاغنياء والفقراء . الحروب . سباق التسلح . تلوث البحار والمحيطات . إنحسار الغابات . تآكل طبقة الأوزون . ا لإحتباس الحرارى) هذا إضافة الى 8 . . مليون فقير فى العالم وقد كان هذا فى العام 1991م و3.3 مليار من البشر فى العالم لايجدون مياه الشرب النقية والصحية ²³ . وتستمر الحلقة فى الاتساع بزوايا جليد القطب الشمالى وتوقعات باخْتفاء صفائح جليدية بعد 7 . . عام وقد بدأت فعلاً عملية الذوبان منذ عشرة آلاف سنة وتكمن خطورة هذه الظاهرة بالرغم من بطنها فى أنها تؤدى الى غرق الكثير من الشواطى والمدن الساحلية وقد أكد العالم (ستون 2 . . 3م) أن الظاهرة يمكنها ان تحدث بشكل سريع وعلى مدى قصير . هذا بجانب إنحسار تفاعل العلماء بتراجع ثقب الأوزون حيث أنه عاود الاتساع فى القطب الجنوبى وتراجعت سماكة طبقته بوتيرة أسرع من السنوات الماضية والتحذيرات الاكثر خطراً جاءت من وكالة (ناسا) الأمريكية والإدارة الوطنية لشئون المحيطات والبحار ومختبر بحوث الاسطول وقد اكد علماء هذه الهيئات ان ثقب الأوزون قد إتسع فى عام (2 . . 3م) الى حجم خطير يقل قليلاً عن حجمه القياسى الذى سجل عام (1979م) ²⁴ . هذا بجانب ما ذكره " ميكائيل ميتسر" وزير البيئة الاسبق فى بريطانيا فى " بريستول" بتاريخ 25 اكتوبر 2 . . 3م من أن ما تحركه الانشاءات الهندسية كل عام من التربة يفوق كل ما تنقله أنهار العالم الى البحار وأن إنبعاثات الصناعة تفوق كل الإنبعاثات المتصاعده من كل براكين العالم وأن التلوث الغذائى قد وصل الى أقصى بقاع الارض حيث تحتوى كثير من أنواع الاطعمة على كميات كبيرة من الرصاص والد . د . ت .

برغم كل ذلك فالعالم يفتقر الى نظام عالمى لإدارة البيئة ²⁵ هذا بجانب فشل الامم المتحدة فى تنفيذ معظم قراراتها بشأن الاتفاقيات التى برمت خلال الثلاثين عام الماضى حول الاخطار التى تهدد البيئة وضرورة إتخاذ الاجراءات العاجلة لدرء هذه المهددات او على الاقل التخفيف من حدة خطرها وقد عُقدت الكثير من المؤتمرات كما أُسلف وأهمها (قمة جوهانسبيرج) وتتفق هذه المؤتمرات وإن اختلفت مواضعها فى الأهداف النهائية وهى الحفاظ على البيئة وحمايتها من أيدي المتغولين عليها ²⁶ ويبقى السؤال مُعلقاً لماذا الفشل رغم إحتشاد الجهود واحتداد المناقشات وتوقيع الموائيق والمعاهدات ورغم هذا الركام الذى يحيط بجميع البشر ؟ الاجابة على هذا

¹⁹ www. G oogle.com

²⁰ عيسى محمد عبد الطيف (1993م) المنظور البيئى للتنمية فى السودان- الجمعية السودانية لحماية البيئية الخرطوم ص 25

²¹ مجلة العربى (فبراير 2003م) العرب واكبر مؤتمر فى التاريخ - العدد 531 - ص 141

²² سامية بايك محمد - (1998م) - قضايا الوعى البيئى والتنمية المستدامة فى السودان - الخرطوم - ص 38-39

²³ عثمان التوم حمد وآخرون - (2002م) تطوير بحوث الموارد المائية - ورشة عمل مستقبل البحث العلمى - الخرطوم ص 27

²⁴ مجلة العربى (اغسطس 2003م) الانسان والبيئة - بيروت تحتضن إحتفالية يوم البيئة العالمى العدد (537) ص 156-157

²⁵ عثمان التوم حمد وآخرون (م س ن) - ص 33

²⁶ مجلة العربى (ابريل 2004) فن التعامل مع البيئة- العدد - 545 ص 26-28

السؤال قد تكون واضحة تماما خاصة بعد ما حدث في إيتاقي (كيوتو) وما يحدث من تهرب ومحاربة لضريبة الكربون وغيرها وغيرها . انها لغة البقاء للاقوى والتي لا يفهمها إلا العالم النامي لانه يجيد لغة الانصياح . وفي السودان ايضا انعقدت الكثير من المؤتمرات وأجريت دراسات مستقيضة حول مشاكل السودان البيئة . وقد ارتفعت نسبة هذه المشاكل من استخدام الموارد مثل الغابات والحياة البرية (wildlife) والمياه والطاقة وقد ظهرت بصورة أو بأخرى في النظام الايكولوجي²⁷ . وقد بدأت المشاكل البيئية تزداد في الارياف فالمزارع والمواشى ساهمتا في زيادة التصحر (desertification) اما بالنسبة للزراعة الحديثة فتستخدم انواع متعددة من المخصبات والمبيدات ووسائل الري والآلات . أما مشاكل المدن البيئة فعلى سبيل المثال عدم كفاءة خدمات المياه وعدم توفر المياه الصالحة للشرب المياه بجانب التلوث الصناعى والتلوث بواسطة دخان السيارات مما يؤثر سلبا على صحة الانسان . وفي اغلب البلدان النامية فإن المشكلة الاساسية هي سوء استخدام الموارد (misuse of)²⁸ recourse . هذا بالطبع يقود الى إجهاد البيئة وإستنزاف مواردها وهذا بالضبط ما يحدث في السودان والمشكلة التي تتفاقم الان هي مشكلة التصحر في الارياف وهي تساهم الى حد بعيد في خلق مشاكل المدن البيئة حيث لا تستطيع المدن كبح جماح التدفق البشرى الهائل من الريف الى المدن وهذه مشكلة إقتصادية كبيرة ترمى بظلالها على على جميع النظم الحياتية الاخرى سياسية . إجتماعية أو بيئية . . الخ . ويتم تعريف التصحر بأنه " تدهور فى انتاج الموارد المتجددة للارض والماء يؤدي الى نقصان طويل المدى أو مستديم فى حمولة النظام البيئى " ويعتبر الزحف الصحراوى مرحلة متأخرة من التصحر إذ تتحول بيئية متاخمة للصحراء الى بيئة صحراوية . وأساس المشكلة ينبع من تفكك اسلوب الانتاج التقليدى نتيجة عوامل خارجية وداخلية مما تؤدي الى تغيرات بيئية وتغيرات فى النظم الاجتماعية وتعتبرمشكلة التصحر هي المشكلة البيئية الأولى فى السودان والانسان هو المسبب الاساسى لها وذلك باجماع العديد من المصادر ويقوم التصحر بتحويل حوالى 23 الف كلم² من الارض المنتجة كل عام الى صحراء وهذا على نطاق العالم ومن هنا يصبح التصحر فى مقامة قضايا اليااسة البيئية بالنسبة للعالم أيضا . فى السودان تناقص إنتاج المحاصيل الغذائية للميل المربع من 285 طن فى أواخر الخمسينات الى تسعين طن فقط فى منتصف الثمانينات هذا واكثر مناطق العالم تضرراً تقع فى افريقيا وعلى رأسها السودان فالزحف الرملى يهدد الزراعة والنيل الابيض بجانب تناقص الغذاء فى منطقة البطانة فى شرق السودان حيث إختفى نبات (السيما) وحلت محله أنواع أقل قيمة غذائية وغير مستساغة مثل العدار كذلك إختفت بعض النباتات بغرب السودان وهذا على سبيل المثال وليس الحصر . وهناك ايضا قضايا المياه ومشاكل الحصول على مياه شرب نقية وقضايا الصرف الصحى وإهتراء شبكاته . وتتسبب الأفات الزراعية فى خسائر فادحة للمحاصيل فمثلا (دودة اللوز الامريكية) فى خسارة المزارعين فى خسارة للمزارعين بنسبة 1 . % لمحصول الذرة ويقوم الفأر بافقاد العالم 53 طن من الحبوب سنويا هذا اضافة لما تحدثه المبيدات من تلوث بيئى خطير²⁹ . كذلك فهناك مشاكل الصناعات والتي تساهم بصورة مباشرة فى مشاكل التلوث سواء أن كان هوائى ، مائى أو وضوائى . وقضايا التلوث البيئى باختلاف أشكالها ومسبباتها وأثارها تسهم فى خلق امراض خطيرة تؤثر على صحة الانسان وعلى معدل إنتاجيته ومن ثم تظهر آثار الاعتلال على جسد الاقتصاد الوطنى ككل .

4.2. تلوث المياه

يمكننا القول أن هذه القضية أمست كخنجر مسموم يطعن فى النواحي الحياتية المختلفة أن مشكلة تلوث المياه مأساة عالمية تهدد وتؤثر بكارث لم تخطر على بال البشر وهم غارفون فى غيهم وإنتشاءتهم بتقدمهم الصناعى والتكنولوجى الذى كان وباله عليهم أولا واخيراً . الماء الملوث هو (الماء الذى تنخفض درجة جودته نتيجة لإختلاطه بمخلفات الصرف الصحى أو غيرها من المخلفات التي تجعله غير صالح للشرب أو للاغراض الصناعية)³⁰ . ومصادر تلوث المياه تنقسم الى ملوثات طبيعية تنتج من البيئة نفسها وكيميائية تنتج من النشاطات الصناعية وغيرها . ويمكن تناولها باختصار فى استخدام المنظفات الصناعية غير القابلة للتفكك والتلوث بالمواد الصلبة (النايلون . البلاستيك . البترو كيميائيات . . الخ) والمواد المشعة والمخلفات البترولية والمخلفات الصناعية كالزئبق والرصاص والكاديوم والتلوث بمبيدات الآفات³¹ . هذا يعنى أن ملوثات المياه قد تكون (غازية . صلبة . كائنات حية أو أجسام عضوية أو غير عضوية) . ونجد أن مياه الصرف الصحى لها دورها فى زيادة التلوث بالمواد الضارة كالنترات والفوسفات . والآثار الاساسية لتلوث المياه يمكن تلخيصها فى ، تلوث المياه يتسبب فى خلق الكثير من الامراض الخطيرة وتلوث مياه الري يتسبب فى أخطار صحية بجانب تأثيره على نمو المحاصيل والتأثير على الأسماك والأحياء المائية وبالتالي القضاء على التنوع الحيوى³² . وأكبر دليل

²⁷ سامية بابكر محمد (1998م) قضايا الوعى البيئى والتنمية امستدامة فى السودان مركز محمد بشير للدراسات السودانية .

²⁸ P. Caroline Dejn Boon (1990) Environmental In Sudan- Khartoum University - Part 1-2

²⁹ عيسى عبد الطيف (م س د) ص 155-156

³⁰ عبد المنعم بليغ (987م) الماء ودوره فى التنمية دار المطبوعات الجديدة - الاسكندرية - ص 76

³¹ محمد على سيد (1998م) الاقتصاد والبيئية المكتبة الاكاديمية- القاهرة - ص 86-

³² اميمة عطية حسن (2003) تقييم لمعالجة المخلفات السائلة بالكروم- ماجستير فى علوم الارض-جامعة امدرمان الاسلامية ص 7

على ذلك ما ذكره العلماء البريطانيون من أن تلوث الأنهار هو المسئول عن تغير جنس الأسماك من ذكور الى إناث وذلك مما يؤثر على الإنسان مستقبلاً.³³ ويقوم التلوث المائي برفع التكلفة لمعالجة المياه والمواد المعالجة أيضاً لها أثرها السلبى خصوصاً الكلور والذى له تأثير سام مما جعل بعض الدول تستبدله بالاوزون³⁴. هذا بجانب التلوث المفرط للمياه يخلق روائح كريهة وذلك كما حدث فى المناطق الطرفية. كذلك فإن المنتجات المائية تصبح غير ملائمة مما يؤثر سلباً على السياحة.

4.3. الاقتصاد وتلوث المياه

القضية التى تطرح للنقاش فى هذا العمل هى قضية بيئية فى المقام الاول وإقتصادية بصورة تحتمها دراستى الاكاديمية وقد تم ربط الاقتصاد وقضايا تلوث المياه بصورة مباشرة بما يسمى بإقتصاديات التلوث (The Economics Of Pollution). ويُعرف التلوث فى الاقتصاد بأنه مشكلة فشل السوق (Pollution Is a Problem Of Market Failure). وذلك بسبب الإستخدام المفرط للموارد بشكل الملكية الجماعية أو عدم وجود الملكية وتسمى كل أنواع التلوث فى الاقتصاد بالآثار الخارجية (Externalities). هذه الآثار قد تكون إيجابية أو سلبية لأنشطة وحدة أو وحدات إقتصادية معينة على رفاهية وحدات إقتصادية أو إجتماعية أخرى³⁵. ويجدر بالذكر أن ثبت حقيقة أن الانتباه الى قضايا التلوث من قبل الاقتصاديين كان منذ (1932م) بواسطة إقتصادى اكايمى يدعى "بيجو" ألا ان ما سُجل عن الفلق الذى يحدث بواسطة التلوث يعود الى ماضى بعيد. وبرغم تطور عناصر نظرية الآثار الخارجية والسلع العامة إلا ان فائدتها ظهرت بصورة جلية فى الخمسينات من القرن الماضى. وقد اجتهد الاقتصاديون فى بناء نموذج نظرى لمحاولة قياس وتقييم الحد من التلوث الذى تحدثه عملية النمو الإقتصادى خاصة وأن هناك إفتراض لا مجال للجدل فيه وهو أنه ما دام أن الإقتصاد ينمو فلا بد من حدوث التلوث بمعنى آخر فالتلوث أيضاً ينمو³⁶. وهنا واجهت الاقتصاديين مشكلة فى إيجاد اجابات لأسئلة قد تكون معقدة خاصة واننا نخضع معايير بيئة ذات ملكية عامة وآثار خارجية يصعب التحكم فيها مما حتم الاجابة على سؤالين: ما هو المقدار الامثل للتلوث أو بالأحرى كيف نسيطر على التلوث؟ فقد اثبت العلماء أنه لا توجد بيئة تخلو من التلوث وما هى أدوات السياسة التى تكون مساعدة لذلك؟ والمقصود هنا خلق أداة شبيهة بادوات السوق كفرض ضريبة على التلوث مثلاً. وقد طبق هذا الامر فى بعض الدول الصناعية فى مقال بعنوان "اروبا تلزم شركاتها بدفع تعويضات عن الاضرار البيئية" يتضح أن الشركات الاوربية تواجه لوائح جديدة أصدرها الاتحاد الاوربى تقضى بإلزام تلك الشركات دفع تعويضات عما تسببه من أضرار للبيئة وفقاً لمشروع قانون جديد يسعى الى حماية البيئة مما تلحقه هذه الشركات من تلوث مياه وهواء وتربة وكائنات حية وبالطبع فانه ليس هناك سعر محدد للكائنات او المناطق المعرضة للخطر³⁷. كذلك فقد قامت الجماعة الاوربية باقتراح فرض ضريبة على مصادر الطاقة بنسبة 5. % للطاقة تبعاً لمحتوى الكربون لكل مصدر وذلك لتثبيت انبعاث ثانى أكسيد الكربون فى عام (2005م) عند مستواه فى عام (1990م) وتبدأ الضريبة بمعدل يصل الى ما يعادل طردياً برميلاً من النفط و3 دولارات للزيت و63.2 للغاز و4 و3 للفحم ثم يزداد سنوياً بما يعادل ثلث الرقم الإبتدئى هذا فيما يتعلق بضرائب الكربون. أما فى اليابان فقد أُتخذ مبدأ العقاب والمكافأة حيث يعاقب الملوّث بالغرامة وتكافأ الشركات التى تبذل جهداً للحد من التلوث بالدعم المالى إستناداً على مبدأ (الملوّث يتحمل التكلفة). وقد هوجمت ضريبة الكربون من قبل معارضى ضريبة الكربون بحجة أن أضرار ارتفاع حرارة الارض بسبب الكربون ان تتجاوز 2. % من الناتج الاجمالى القومى للعالم وتلك هى الخسارة لمدة مائة عام كذلك فإن تحجيم الطاقة عن النمو الذى يدعو اليه انصار ضريبة الكربون سيلحق خسائر جسيمة بالاقتصاد العالمى وبصفة خاصة إقتصاديات الدول النامية. وقد بنى معارضو ضريبة الكربون نموذجهم المناوى على اساس أن العالم يحتاج الى دراسات أوفى وابحاث أكثر دقة للتوصل الى حقيقة المشكلة بدلاً من فرض هذه الضريبة³⁸. وهكذا نرى أن هذه إحدى العقبات التى تقف امام ضرائب التلوث. ويأتى التساؤل ما إذا كانت الضريبة الحل الامثل ام هى طريق يفتح ابواب أخرى للنزاع والجدل الذى سيشتعلها حروباً. ولكن ما يهم هو ما إذا الإقتصاد قد وضع حداً أمثل للتلوث وهذا بقياس التلوث أو الضرر البيئى أو لا ثم معرفة معادلة الربح الخاص للوحدة الاقتصادية والمقصود هنا مصدر التلوث ثم معرفة معادلة حساب التكاليف الخارجية والمراد بالحساب هو القيمة النقدية المالية لانها الآلية المستخدمة لقياس لارباح والخسائر فى الرفاه والمنفعة. اما كيفية الحصول على الآثار الخارجية والتى قد تكون إيجابية أو سلبية فهو الفارق بين التكلفة الخاصة والتكلفة الاجتماعية لنشاط الوحدة الاقتصادية فإذا كان

³³ مجلة سد مروى (يونيو 2003) ظاهرة تلوث المياه - شئون بيئة - العدد الثانى ص 23

³⁴ احمد عبد الوهاب (1991م) كيف تحمى اسرتك من الاصابة بالفشل الكلوى والكبدى والسرطان - الدار العربية للنشر ، القاهرة .

³⁵ اميمة عطية حسن (2003) تقييم لمعالجة المخلفات السائلة بالكروم. رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة امدرمان الاسلامية .

³⁶ حسن بشير (2003م) الاساليب الاقتصادية لتقييم وتسعير الاصول البيئية - دار الظلال للنشر - ص 13

³⁷ مجلة العربى (اغسطس 2003م) اوروبا تلزم شركاتها بدفع تعويضات عن الاضرار البيئية - العدد 537 ص 158

³⁸ حسين عبد الله (2003) الحوار بين منتجى النفط ومستهلكيه www.acb.org

الامر سلبياً بمعنى ان هناك تلوث فيعنى ذلك ضرورة التدخل عن طريق سن القوانين ووضع المعايير وفرض الضرائب على التلوث وإذا لم يحدث هذا فإن الوحدة الاقتصادية تستمر فى الانتاج حتى تبلغ أقصى مدى فى الارباح الخاصة مما يجعل التلوث يتجاوز الحد الامثل ويفوق الطاقة الإستيعابية للبيئة . كماً ستخدم ايضاً فى تقييم تكاليف التلوث مايسمى بالقيم الاقتصادية ويُعرفها الإقتصاديون على انها القيمة المنعكسة على تقضيلات المستهلكين وحق إختيار السلع (قيمة الخيار) وتُحدد هذه القيمة عن طريق الاستعداد للدفع (willing to pay) أو الإستعداد لقبول التعويض عن الخسائر (willing to accept) وقد حُددت ثلاث اسس لعلاقات القيم الاقتصادية البيئية وهى القيم الاقتصادية . قيم الخيار وقيم تفضيل الرأى العام الموجودة فى المعايير الاجتماعية والقيم الوظيفية للأنظمة الأيكولوجية الطبيعية .

من أهم أهداف استخدام القيم الاقتصادية لتحديد تكاليف التدهور البيئى او الضرر البيئى الوصول للمستويات المُثلى من التلوث اضافة الى الكفاءة فى استغلال الموارد الطبيعية فمن الممكن تقييم الاضرار البيئية فى حالات ما قبل بدء النشاط الاقتصادى او بعد وجود نشاط معين بعد فرض القوانين الرادعة واللوائح التى من شأنها التخفيف من الضرر البيئى هذا يعنى ان هنالك الكثير من الارباح البيئية لاتظهر فى شكل ارباح نقدية وإنما تظهر من خلال التحسن البيئى و نوعية الحياة . وبالنسبة لتقدير الضرر البيئى يواجه الاقتصاديون تعقيدات كثيرة وذلك لعدم خضوع المعامل البيئية لاسعار السوق وتخضع للتقييم عن طريق التقدير فى هذه الحالة يُسأل المتضررون من التلوث البيئى عن مدى رغبتهم فى الدفع لقاء منع حدوث الضرر البيئى وذلك يكون فى المدى الذى يقبلون به كتعويض عن الخسائر فى التدهور البيئى . وبالطبع فإن نظرة الاشخاص للخسائر تختلف عن الارباح لذا فلكل قياسان مختلفان تحدهما ظاهرة " اللاتماثل " فى التقييم النقدي للارباح والاضرار وهى كالاتى:

1. الرغبة فى قبول التعويض مقابل الاستغناء عن الربح (WTA forgo benefit) .
2. الرغبة فى الدفع لقاء منع الخسارة من التلوث (WTP to prevent a loss) .
3. الرغبة فى قبول التعويض مقابل احتمال الخسارة (WTA to tolerate a loss) ³⁹ .

والجدل الذى يدور الآن فى الاوساط الاقتصادية عن مدى جدوى فرض الضرائب على التلوث وعن مدى قابلية المنتجين للدفع ومدى قبول المتضررين للتعويض وعن أكر النظريات ملائمة للتطبيق فقد أُستحدثت نظريات عدة منها على سبيل المثال نظرية (الاستدخال لارنور بيجو) وهى تدعم نظرية الدفع من أجل التعويض وتقوم لى الرسوم والمساعدات التى يدفعها المسؤولون عن النفايات الملوثة التى يذفون بها فى مجارى الانهار مثلاً . اما نظرية (حقوق الملكية لرونالد كواز) وهى تقوم على عكس النظرية السابقة أى عدم ملكية احد للموارد البيئية بالتالى يجب إرغام الملوث وضحاياه على التفاوض المتواصل حتى يصلوا الى إتفاق تلقائى حول الحد الاقصى لمستوى التلوث المقبول من الطرفين ⁴⁰ . وهكذا تتعدد النظريات وتختلف الرؤى والحقيقة التى يجب ان يتعامل معها الجيع خصوصاً العالم العربى والنامى أن الرقم البيئى اصبح ضرورة ملحة يجب إقحامه فى المعادلة الاقتصادية فقد أكدت دراسة حديثة أن العالم العربى يخسر عشرة آلاف مليون دولار سنوياً (37%) من الناتج القومى بسبب تدهور نوعية الارض الصالحة للزراعة والامراض الناتجة من تلوث المياه هذا جزء صغير من الخسارة البيئية الناتجة عن أسباب بيئية ناهيك عن الخسارة الاجتماعية والثقافية التى يصعب تقديرها بارقام ⁴¹ . ويتطلب هذا الوضع سياسات إنمائية تقوم على دفع الثمن الفردى لقاء الربح الاجتماعى ⁴² . ومن أساليب تطبيق النماذج القياسية إستخدام القيم الاقتصادية الاجمالية (TEV) وتعتبر هذه الطريقة هى الافضل لقياس التحسن البيئى أو لقياس تكاليف التدهور الناتج عن التلوث او التصحر وبذا يُعطى هذا الاسلوب إمكانية قياس الضرر البيئى الناتج عن الأنشطة التنموية . ويُستخدم هذا النموذج على نطاق واسع فى دراسة الجدوى البيئية للمشروعات وذلك باتخاذ قرار مناسب لاتخاذ القرار حول قبول المشروع أو رفضه يركز ذلك المؤشر على المقارنة بين تكلفة المشروع وأرباحه من جهة والقيمة الاجمالية البيئة المفقودة عن طريق نشاط ذلك المشروع ويمكن إتباع القواعد الآتية فى التقييم مثل اعتماد المشروع عند (BP . CD . BD) اكبر من الصفر حيث تكون المنافع الكلية للمشروع موجبة بعد خصم التكاليف التنموية (CD) والمنافع المستمدة من الحفاظ على البيئية فى حالة عدم تنفيذ المشروع (BP) ، إلغاء المشروع أو اعادة هيكلته أو تغيير كيفية تنفيذ المشروع عندما تكون القيم المقاسة (BP . CD . BD) أصغر من الصفر أى أن قيمة المنافع الكلية سالبة ويتم الحصول على المنافع البيئية الناتجة عن إستخدام المشروع (BP) عبر إستخدام القيم الاقتصادية الاجمالية لتحديد قيمة الرصيد البيئى بتركه على طبيعته أما التكاليف الناتجة عن تنفيذ المشروع (CD) فهى التكاليف الملموسة فى شكل مدخلات ومخرجات قابلة للتقييم النقدي فى السوق . وبالرغم من أن إستخدام القيم الاقتصادية الاجمالية يعتبر الابطس فى التطبيق وذلك لعدم الحاجة لاستخدام أساليب معقدة فى جمع البيانات الا أن اخذ العينات المناسبة للدراسة وتحديد النتائج الفعلية

³⁹ حسن بشير (م س ذ) ص- 57- 61

⁴⁰ www. Bent jbeil.com

⁴¹ مجلة سد مروى - (يونيو 2003م) ظاهرة تلوث المياه - العدد الثانى-ص 12
⁴² أنطوى فيشر (2002) إقتصاديات الموارد والبيئة دار المريخ للنشر - الرياض- ص 55- 56

الدقيقة للاستخدام حسب مدخلات ومخرجات المشروع يعتبر امر بالغ الصعوبة فى الدول النامية لذلك يمكن استخدام أساليب التقدير الايجازى للقيم البديلة لتحديد النماذج الاقتصادية لدراسات الجدوى البيئية . كما أن هناك أسلوبى استخدام اسعار التمتع و التقييم الافتراضى .

4.4. أثر تلوث المياه

قضية التلوث كما ذكر سابقا ليست وليدة اليوم أو السنوات الاخيرة فقد بدأ الانسان بتلويث الارض منذ القرن الثامن عشر إلا ان القضايا البيئية أصبحت ملحة نسبة لما افرزته من عواقب وخيمة ما زالت فواتيرها لم تدفع كاملة حتى الآن . وقضية المياه أمست قضية عالمية والتبوعات بحرب المياه أمست الشغل الشاغل للعلماء والزاعات من أجل المياه طُفَّت الى السطح ما بين الكثير من الدول نسبة للإشتراك فى الانهار او عبورها الحدود وأحدثها الصراع الاسرائيلى اللبناني على نهر (الحصبانى) هذا بجانب توقعات مؤسسة الاستشارات الدولية (Price Water House) أن النزاعات ستزداد ضراوة بسبب حدة نقص المياه الذى يتوقع أن يطال قرابة الثلثين من سكان العالم فى عام (2005 م) والمناطق الأكثر تهديدا هى الشرق الاوسط⁴³ . كما أن زيادة السكان و النمو الاقتصادى لا يؤثران على طلب المياه فقط بل يصل الامر الى التأثير على الموارد المائية وجودة المياه ويعنى ذلك زيادة التلوث ونقص المياه الصالحة للشرب والاعراض التنموية⁴⁴ . المياه مورد متجدد ولكنه الآن مهدد فصحىح ان 7% من الكرة الارضية عبارة عن ماء إلا ان 97% من هذا الماء عبارة عن ماء بحر و2% حبيس الانهار والجبال الثلجية وجزء كبير من ال 1% الباقية تتواجد فى احواض جوفية عميقة جداً لايتسنى لنا استخدامهاجزء صغير جداً من مياه هذا الكوكب متجدد ويصبح عذباً بفعل دورة المياه التى تسيرها الطاقة الشمسية⁴⁵ . وقد أصدر احدث وأشمل تقرير حول موارد المياه العذبة فى العالم بعنوان (التنمية المائية العالمية) فى طوكيو "2 مارس 2003" . وذكر ان أزمة المياه الكونية ستصل الى مستويات غير مسبوقة فى السنوات القليلة القادمة مع إزدياد إنخفاض متوسط نصيب الفرد من المياه فى انحاء عديدة من العالم النامى وستواصل موارد المياه إنكماشها المنتظم بسبب الزيادة السكانية والتلوث والتغير المناخى المتوقع . ولحديث مدير منظمة اليونسكو " كوشيرو ماتسورا 2003" عن أنه لن تتجو منطقة من تأثير هذه الازمة التى تمس كل أوجه الحياة بدءاً من صحة الاطفال وحتى قدرة الامم على تأمين الغذاء لمواطنيها فإمدادات المياه تتناقص بينما الطلب يتزايد دراماتيكياً بمعدلات لايمكن تحملها وخلال العشرين عاما المقبلة سينخفض متوسط نصيب الفرد من المياه بمقدار الثلث⁴⁶ . ويتضح بجلاء خطورة الموقف وdqته ونجد أن مشكلة المياه مشكلة عامة وفقاً لاربع نقاط محورية :

النمو السكانى وزيادة النشاط الاقتصادى يُعتبران من أقوى العوامل التى ادت الى ان تكون المياه العذبة تحت الضغط هذا بجانب تحسُن مستوى المعيشة كل ذلك أدى الى المنافسة والصراع حول الموارد المائية العذبة إضافة الى عدم المساواة الاجتماعية والهامشية الاقتصادية وغياب برامج رفع الفقر ضغطت السكان الذين يعيشون فى فقر مدقع لسوء استغلال التربة وموارد الغابات وإستخدامها السبى الذى ينتج عنه غالباً أثر سالب على الموارد المائية اما غياب مقياس التحكم فى التلوث ساعد على تدهور إضافى فى الموارد المائية .

4.5. السكان والضغط المائى

ازداد عدد السكان فى العالم بمقدار ثلاث اضعاف عددهم خلال القرن العشرين فيما زاد استهلاك الماء بحوالى سبعة اضعاف بما يعنى ثلث سكان العالم يعيشون فى دول تعاني من ضغط مائى متوسط او عالى ومن المتوقع أن تزيد هذه النسبة الى الثلثين كما ذكر التقرير . ويؤثر التدهور فى نوعية الماء بسبب التلوث على إستخدام الماء وصحة الانسان وعمل النظم البيئية المائية مما يُقلل من كفاءته وميزاته ويزيد المنافسة على المياه ذات النوعية المناسبة . وتتضخم المشاكل أعلاه بقصور الإدارات المائية فالإدارات القطاعية وتحكّمها أدى الى التجزئة وعدم التنسيق لإدارة وتنمية هذه الموارد ويترك الامر غالباً للمؤسسات الفوق تحتية التى تكون شرعيّتها وكفاءتها محدّط تساؤل متزايد فالمشكلة إذن تنبع من الإدارة غير الكفؤة والمنافسة على الموارد المحدودة⁴⁷ . وخذ الامان المائى⁴⁸ أخذ فى التدهور والإنكماش نسبة لزيادة عدد السكان وقد اصبح نصيب الفرد فى العالم أقل مما كان عليه عام (1970) بمقدار الثلث بسبب زيادة اعداد البشر فقد بلغت الزيادة 1.8 بليون من السكان⁴⁹ . أما فى العالم

⁴³ www. Bent jbeil.com

⁴⁴ عثمان التوم حمد وآخرون (2002م) مستقبل البحث العلمى فى مجال المياه - ورشة عمل - الخرطوم - ص 27

⁴⁵ ساندر ا بوسنيل - ترجمة على حسين (1994م) الواحة الاخيرة - مواجهة ندره المياه - دار البشير للنشر والتوزيع ص47

⁴⁶ مجلة العربى (اغسطس 2003م) تقرير دولى يسلط الضوء على مشكلة العالم المنسية (عالم عطش) العدد 537 ص - 184

⁴⁷ أنيل اجاروال (2000م) الإدارة المتكاملة لموارد الماء - الدنمارك - ص 10

⁴⁸ * حد الامان المائى (wsi) هو متوسط نصيب الفرد فى بلد ما سنويا فى الموارد المائية المتجددة والعذبة المتاحة لمواجهة الحاجة الى الزراعة والصناعة والاستهلاك المنزلى من منظور عالمى اعتبر 1000م3 من المياه المتجددة هو الذى يولد مشكلة الندرة 0

⁴⁹ ساندر ا بوسنيل ترجمة على حسين (م س ذ) ص- 27

العربي فقد ارتفع عدد السكان من 78 مليون نسمة الى 292 مليون نسمة ومن المتوقع أن يصل الى 500 مليون نسمة بحلول (2025)⁵⁰. وتعتبر الزيادة السكانية غير المتناسبة مع كمية المياه سبب رئيسي في ندرة المياه ومؤشر خطير على إمكانية تفاقم المشكلة والاقطار التي تُعاني من فقر المياه هي التي يترواح نصيب الفرد فيها ما بين الف الى الف متر مكعب في العام هذا الفقر يؤدي الى ضغط شديد على إنتاج الطعام والتنمية الاقتصادية وحماية الانظمة البيئية⁵¹. وهناك أكثر من 8% من الدول العربية تقع تحت مستوى الفقر المائي⁵². وهناك 26 قطريشك عدد سكانها مجتمعة 232 مليون نسمة يُطلق عليها فئة الاقطار الفقيرة بالمياه وبالطبع فإن الزيادة السكانية تعتبر على قمة هرم هذه المشكلة ولكن ما يزال السؤال قائماً ماهي علاقة التلوث بالندرة؟

ولعل ما سبق من حديث يُظهر في وضوح أن هناك مشكلة ندرة بجانب ان التلوث سبب رئيس في الندرة و هو أحد فروض هذا البحث. توقع العلماء انه بإنتصاف هذا القرن سيعاني سبعة بلايين إنسان يعيشون في 6 بلدان من شح المياه وذلك وفقاً لاسوأ التقديرات اما وفقاً لافضلها سينخفض الرقم الى بليونى إنسان في 48 بلداً وهذا الامر سيتوقف على النمو السكاني وصناعة القرار السياسي وسيسهم تغير المناخ وفقاً للتقرير بنحو 2% من المسؤولية عن شح المياه على المستوى العالمي وأن نوعية المياه ستتدهور مع ارتفاع مستويات التلوث ودرجة حرارة المياه ويستترد الكاتب بقوله إن أزمة المياه أخذة في التدهور بسبب القاء مليونى طن يومياً من المخلفات الى الانهار والبحيرات والمجارى المائية وكل لتر من المياه الملوثة بالمخلفات يلوث نحو 8 لترات من المياه النقية ويذكر التقرير ان هذا العالم يحتوى على نحو 12 الف كيلو متر مكعب من المياه الملوثة وهي كمية أكبر من الكمية الاجمالية للمياه التي وجدت في أى لحظة تاريخية في أكبر عشرة أودية انهار في العالم . ومن هذه الارقام نجد أن هناك عاملان يؤثران بشدة على ندرة المياه هي الزيادة السكانية والتلوث .

ومع زيادة كل من هذين العاملين يتوقع أن العالم سيفقد 18 الف كلم³ من المياه النقية بحلول (2050 م) أى مايقارب تسعة اضعاف إجمالى ما تستخدمه بلدان العالم الآن في الري وهو المستهلك الاكبر للموارد المائية فالري مسئول عن 7% من الاستهلاك العالمي للمياه العذبة وقد صنّف التقرير 122 دولة حسب نوعية المياه وكذلك قدرتها على تحسين الوضع والتزامها به وإعتبرت بلجيكا هي الاسوأ بسبب تدنى نوعية المياه وكميتها الجوفية هذا بالمقارنة بتقل التلوث الصناعى وسوء معالجة مياه المخلفات ويقع السودان فى المرتبة الخامسة بعد المغرب والهند والاردن كل ذلك يلفت الانتباه الى خطورة الامر وتفاقمه بصورة تستدعى العلاج قبل إستفحال الامر وتعذر الوصول الى حلول ناجعة . كما أن التقرير نفسه يذكر أن 5% من سكان البلدان النامية عرضة لمصادر مياه ملوثة⁵³. وهكذا نرى أن هناك علاقة طردية ما بين زيادة السكان وزيادة الطلب على المياه ونمو وزيادة التلوث ويساهم السكان بصورة اساسية في زيادة التلوث من خلال النشاطات الانسانية المختلفة . وتلوث المياه أصبح الآن هاجساً وخطراً يهدد كل بقاع العالم ولم تسلم حتى المناطق المعزولة من تلوث المياه فحتى بحيرة (البيقال) في سبيريا رغم عزلتها الا انها تلوثت واخذ التوازن البيولوجى فيها فى تقهقر⁵⁴. وقد غزا كل المناطق في العالم خاصة مصادر المياه فمن بين 55 نهر في أوروبا هنالك 5 انهار فقط يمكن إعتبارها نقيه وفي آسيا تلوثت كل الانهار التي تمر بالمدن كما ان 6% من انهار العالم الكبرى والتي عددها 277 نهر تأثرت بسبب السدود وشق القنوات مما أدى الى تدهور النظام البيئى⁵⁵. وقد تمخض هذا عن وجود مليار إنسان فى العالم يفتقرون الى المياه الصالحة فيما لايمتتع 4.2 مليار بالبنى التي يمكن الركوز اليها فى تنقية المياه⁵⁶ هذا يهدد الحياة فى العالم حسب ما ذكر تقرير الامم المتحدة وذلك وفقاً لمسح شمل 116 مدينة تبين ان المناطق الحضرية فى أفريقيا هي الاسوأ حيث ترتبط 18% فقط من المساكن بشبكات المياه والصرف الصحى وترتفع هذه النسبة فى آسيا لتصل الى 4% . كما ذكرت مذكرة فرنسية حكومية أن المياه هي السبب الاول للوفيات والامراض فى العالم بشكل مباشر او غير مباشر وأن 3 ملايين طفل يموتون سنويا بسبب النقص فى مياه الشرب الصالحة وتشكل النزاعات المروية 4% من غذاء العالم هذا بجانب المشاكل الجيوسياسية لاشترك ثلثى الانهار الكبرى والبحيرات مما جعل بعض التقارير تتصح بإقامة بنك دولى للمياه يهتم و يُمدول ويرشد مشروعات المياه فى العالم⁵⁷. وقد قُدرت كمية المياه العذبة الصالحة للشرب فى العالم بنحو 41كلم³ سنوياً وللزراعة النصيب الاكبر من هذا الاستهلاك حيث قدر ب 68% وتحصل الصناعة على 23% أما الاستهلاك الأدمى فيقدر بنحو 7% . و43% من هذه المياه يرجع مرة ثانية الى المصادر المائية فى صورة مخلفات و87% من هذه الكمية تعتبر ملوثات تلوث المياه السطحية والجوفية . وقد تم التأكد من ان الاستهلاك المائى يزيد

⁵⁰ www.islam.online.net

⁵¹ ساندر ا بونستيل ترجمة على حسين (م س ذ) ص- 27

⁵² www.islam.online.net

⁵³ مجلة العربى (2003م) عالم عطش (م س ذ) ص – 184-185

⁵⁴ أحمد رشيد – صفاء الحسن (1981م) علم البيئية – دار العلوم المتكاملة – بيروت ص-54

⁵⁵ مجلة العربى (2003م) عالم عطش (م س ذ) ص – 184-185

⁵⁶ www.islam.online.net

⁵⁷ www.Bintjbeil.com

فبالإضافة الى زيادة السكان نجد ظاهرة تحول كثير من الدول النامية الى الصناعة مما يزيد من مياه الصرف الصناعي ويُعرض المياه لمزيد من التلوث هذا بدوره يدعم ارتفاع اثمان معالجة مياه الشرب خاصة وان العالم يعاني من مشاكل التلوث العضوى وغير العضوى للانهيار ومن اكبر المشاكل التى تواجه العالم هى مشكلة ملوحة مياه الشرب علماً بأن معظم الماء الارضى قد أُستنفد فعلاً بطريقة غير مرشدة خاصة فى الولايات المتحدة والصين . وقد اثبت الخبراء انه يتكون سنوياً (1.3 مليار) طن من النفايات الزراعية ومجموعه 4 مليارات طن من النفايات الصناعية وغالبيتها عضوية فى هذه الظروف ينعدم الاوكسجين الحر فى كل مكان فى المياه فقطهر سلسلة من النكبات فنقص او انعدام الاوكسجين الحر يودى الى هلاك الاسماك والنباتات المائية ولايسمح للكائنات الدقيقة بتنقية المياه وحتى اذا قذفت مواد عضوية غير ضارة فإنها تودى الى خلل خطير فى التوازن البيئى . وزاد الامر تعقيداً ان اغلب المراكز السكنية فى كوكبنا خالية من شبكات تصريف المياه كما ذكر آنفاً وتمتاز الشبكات بالبدائية ولا تؤمن النظافة بدرجة كافية وحتى فى الولايات المتحدة يُوجه ربع مياه التصريف القذرة الى الانهار دون إجراء اى معالجات وتُجرى على المياه المتبقية معالجة أولية بدائية للغاية مما ينجم عنه بقاء ثلث النفايات فى الماء . ولناخذ مثال بسيط فى مدينة مكسيكية تدعى (ميريديا) حيث يشرب الناس من آبار جوفية ضحلة وتجرى جميع مياه الصرف ببطء حاملة معها النفايات الكريهة الرائحة فى قنوات حُفرت على امتداد البيوت الى جانب الآبار وتلقى المدينة يومياً كمية من النفايات تزيد 3.4 مرات عما كانت تلقيه باريس فى القرون الوسطى وتبلغ نسبة وفيات الاطفال 41.5% وهى ناجمة بالدرجة الاولى عن الامراض التى تبعثها مياه الشرب الملوثة⁵⁸ . واذ ما تحدثنا عن تلوث مصادر المياه فى العالم سواء أن كانت أنهاراً أو بحيرات أو خزانات أو مياه جوفية نجد ان المصدر الاول لتلوث الانهار هو التلوث بالميكروبات الممرضة والطفيليات وهذا مرده الى رداءة الصرف الصحى أما المصدر الثانى فهو التلوث العضوى من أصل طبيعى أو صناعى والدول الصناعية أكثر ضرراً . والمصدر الثالث هو المواد العالقة فى الهواء والتى عادة تصل المياه من مصادر صناعية أو نشاطات صناعية وهناك مصدر آخر هو ما تقوم الامطار بغسله من أكاسيد وهذه الامطار تُسمى بالامطار الحمضية (acid rain) وهى تؤثر بصورة مباشرة على مياه بالانهار والبحيرات وينتقل التأثير الى الاسماك حيث ان العديد من انهار أوروبا وكندا فقدت أسماكها تماماً وقامت السويد بصب الجير لمعالجة الحموضة⁵⁹ . ولا يقف التأثير السالب للمطر الحمضى على التنمية والموارد الاقتصادية عند هذا الحد بل يتجاوزها الى الثروات الغابية حيث تحدث ظاهرة تسمى (الموت الخفى) تتمثل فى وجود أشجار جذورها جافة وفروعها وازهارها هشة وقد توصلت الابحاث فى المانيا والسويد وكندا الى أن المطر الحمضى هو سبب هذا الموت هذا بجانب التأثيرات التآكلية على المباني والاثار وطلاء السيارات مما يشكل مشكلة اقتصادية هذا بجانب تأثيرها على صحة الانسان حيث تذيب المعادن وتحولها الى صورة أكثر سُمّية وتتصرف من التربة الى المياه التى تكون فى متناول الانسان . ويجب ألا يفوتنا ان نذكر ان اساس المطر الحمضى هو نشاط متصل بالانتاج اى ما تفرزه المصانع مع بعض الظواهر الطبيعية كالبراكين وأكثر الدول تضرراً هى البلاد الاسكندنافية والاجزاء الشمالية من الولايات المتحدة الامريكية⁶⁰ . وهناك نماذج كوارث سببها تلوث الانهار علماً بأنه قلماً يوجد نهر لم تمتد اليه يد الانسان بصورة أو باخرى بالتلوث . فنهر (جيمس) فى الولايات المتحدة عانى من جور اصحاب مصنع للمبيدات حيث تحول ماء النهر الى سُم ز عاف فتك بالكثيرين (فر عشة الكيبون) أصابت العشرات وقتلت الكثير من السكان علماً بأن الامر اُكتشف بعد عشر سنوات (1975م) وبعد ان قضى التلوث على الاسماك والقواقع وكل ما يحيط بالبنية من هواء وترربة وقد تم إغلاق النهر بالشمع الاحمر فى يوليو (1975م) .

أما كارثة (ميناماتا) فى اليابان فقد كانت من الجسامة بمكان وقد كانت كارثة عالمية إذ أن مصنع (شيسو) الواقع على خليج (ميناماتا) يقذف نفاياته فى مياه الخليج منذ عام (1949م) وهى تحتوى على مركب الزئبق السام ولم يبالى اصحاب المصنع بذلك ولم يتم صرف اموال لمعالجة وتنظيف هذه السموم بغرض توفير هذه الاموال والحصول على ربح اكبر . وقد تم التعرف على الاسباب المؤدية للامراض التى بدأت بالحيوانات وانتهت الى كوراث إنسانية فى عام (195 م) ثم عُرفت خفياً واسرار المرض فى سبتمبر (1956م) والسبب يعود الى إستهلاك كائنات بحرية ملوثة بمركب سام جداً وهو "ميثيل الزئبق " بعد ذلك ألزمت السلطات اليابانية عام (1973م) المصنع دفع غرامة كبيرة لأسر الضحايا⁶¹ . وهناك معظم انهار الجزيرة البريطانية التى ماتت والتى يبذل المسؤولون الجهود من اجل اعادة الحياة اليها مثل نهر (التايمز) وما زال الجدل محتدماً حول نهر (ديرفند) فى بريطانيا والذى تم إغلاقه فى وجه النشاط البشرى خشية ان يموت⁶² . أما عن تلوث البحيرات وخزانات المياه فإن المصدر لتلوث هذه المصادر النشاطات الانسانية خاصة النفايات الزراعية الكيماوية كالاسمدة والمبيدات

⁵⁸ مجلة العربى (اغسطس 2003م) (م س ن) ص - 184 .

⁵⁹ سحر حافظ (1995) الحماية القانونية لبيئة المياه العذبة - الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة - ص 58-59-60

⁶⁰ محمد السيد ارناؤط (1993م) الانسان وتلوث البيئة الدار المصرية البنانية - القاهرة ص 12-15

⁶¹ إسماعيل محمد المندى (1995م) بيتنا فى خطر قصص واقعية عالمية-جامعة الخليج العربى -البحرين .

⁶² سمير رضوان (ابريل 2002م) نمار البيئة - نمار الانسان - كتاب العربى .

وهذه المشكلة واضحة في كل من الدول النامية والمتقدمة على حد سواء⁶³. وفي الدول النامية غالباً ما تستخدم هذه المصادر المائية كمستودع لمياه المجارى ومياه الصرف الصناعي حيث تكثُر مشاكل التلوث ولا تتمكن منظمات البيئية من القيام بدورها في تنظيف المصادر المائية. وتتميز البحيرات بظاهرة خاصة تثير قلق الانسان المعاصر الا وهي النمو المتزايد والمرضى للطحالب المائية وهي ظاهرة تُعبر عن إنقطاع السلسلة الغذائية وهذا هو مصدر القلق والامثلة على هذه الظاهرة معروفة في العالم منها بحيرة (ايرية) في الولايات المتحدة الامريكية والتي تعتبر مثالا حيا للتدهور الخطير في البحيرات وخلال السنوات الماضية فان معظم البلاجات قد اغلقت كما اختفت الاسماك الجيدة تماماً على حساب اسماك مقاومة وأقل جودة وهناك بحيرات لم تصل الى درجة بحيرة (ايرية) ولكنها تنازع مثل (ليمان) في سويسرا وبحيرة (أنسى) في فرنسا ويمكن حمايتها إذا أُتخذت الاحتياطات اللازمة. ولم تنجو أفريقيا من مشكلة الطحالب في بحيرة (فكتوريا) وهي ثاني أكبر بحيرة في العالم تعاني من نقص الاوكسجين وغزو الطحالب وموت الكثير من الاسماك وانقراض الكثير منها وكل هذه النماذج مجرد امثلة وما خفي كان أعظم. أما بالنسبة لتلوث الماء الارضى أو الجوفى فان اهم المشاكل التي تواجهه هي ارتفاع درجة ملوحته وهذا يرجع في المقام الاول الى قيام مياه الرى والامطار بغسيل الاراضى اما ثاني ملوثاته فهي النترات والنترات اثناء صرف الاراضى الزراعية المسمدة كيميائياً وهذه الظاهرة اوضح ما تكون في غرب اوروبا حيث تجاوزت نسبة النترات المسموح به عالمياً⁶⁴. كما ان الافراط في استخدام الموارد الجوفية يساهم في زيادة المشكلة حيث ان نقص المياه يؤدي الى إستنزاف الموارد الارضية وتعانى الصين على وجه الخصوص من هذه المشكلة إذ تسبب تلوث ونقص المياه في إقار 4. مدينة صينية مما ضغط على موارد المياه الجوفية⁶⁵ علماً بأن أكثر من مليار ونصف المليار من البشر يعتمدون على المياه الجوفية لتلبية احتياجاتهم من المياه العذبة وذلك وفقاً لتقارير واحصاءات الامم المتحدة وعموماً فإن المياه الجوفية تعاني من مشكلتين، الاستنزاف والتلوث. إضافة الى كل ذلك هناك التلوث بالنفط والذي ظهر في النصف الثاني من القرن العشرين وهو يُعتبر اخطر مُلوث للبحار ومصادر التلوث النفطى متعددة منها حوادث الناقلات والحوادث البحرية مثل حادثة (تودى كاينون) في بحر "المانس" عام 1967م وحادثة (اسكوكاريز) عام 1978م واضخم تسرب كان في عام 1979م في بئر (اكستوك) جنوب خليج المكسيك. والجدير بالذكر ان حوادث ناقلات النفط مسؤولة عن حوالى 15% من تدفق الزيت في المحيطات والتفجير الذى يحدث في البحار وتسرب النفط هذا بدوره يؤثر سلباً على البيئة والاقتصاد في المناطق الشاطئية والشواهد كثيرة على آثار التلوث بالزيت في المسطحات المائية ومن أبرزها ماحدث في نهر (الراين) الذى أصبح شديد التلوث وبحر(البطيق)لذى أُعتبر ميتاً بل أن إستهلاك الاسماك القليلة المتبقية فيه يُنذر بعواقب وخيمة اما البحر الابيض المتوسط يتنلح سنوياً 5. الف من البترول. وهناك ايضا حوادث الانتحار الجماعى للحيتان والتي فسرها العلماء بانها تلجأ الى ذلك للتخلص من معاناتها بسبب تلوث المياه بالزيت الاسود. وهناك أكثر من ثمانمائة مادة كيميائية في امدادات مياه الشرب العالمية تحتوى على مختلف العناصر من مبيدات ونوات ومواد كيميائية تتفاعل لتسبب السرطانات والأمراض المميتة هذا بجانب الامونيم المشتبّه فيه الاول في إنتشار مرض (الزهيمر) الخرف المبكر⁶⁶. وقد تم ذكر أن اكثر وفيات الدول النامية سببها تلوث المياه و55% من سكان الريف و4% من سكان الحضر يفتقرون الى المياه المأمونة ويقدر خبراء الصحة العالمية أن 14 مليون طفل يموتون سنوياً بسبب عدم توفر مياه الشرب وغياب الصرف الصحى منهم 4 ملايين يتوفون دون الخامسة بسبب الاسهال الذى يسببه الماء الملوّث⁶⁷. هذا بالإضافة إلي مشاكل خصخصة المياه وإسهام شركات المياه فى بيع ماء ملوث لتجبر المواطنين على شراء المياه النقية وهذا ماحدث فى بريطانيا (1988م) حيث تلوتت المياه بديدان الدسنتاريا وأصابت العشرات⁶⁸. ومن ما تقدم نتوصل الى حقيقة واحدة وهي أن المشكلة أو بالأحرى المأساة عامة وخطيرة بحيث انها تهدد مصير الانسان على سطح البسيطة ولا يُخفى على احد ان الماء اساس للتنمية والتقدم كيف لا وهو اساس هذه الحياة ويكفينا قوله تعالى: {وجعلنا من الماء كل شئ حى أفلا يؤمنون} (الانبياء 3). وحتى نعطي كل ذى حق حقه فيجب ان نذكر ان الجهود تُبذل من اجل محاولة إصلاح ماخرّبته يد الانسان إذ وُضعت القوانين والنظم من اجل تخفيض كميات التلوث منذ عام (1972م) حيث وضع مشروع ضبط تلويث مشترك بقيمة 15 مليار دولار من قبل كل من كندا والولايات المتحدة. وفي عام (1987م) وقعتا على إتفاقية جديدة بهدف تقليل تصريف زهاء 36. مادة كيميائية سامة للحياء البحرية وهذا فى إطار محاولة لإنقاذ البحيرات العظمى والتي تزود 26 مليون بشرى بالماء وتقع عليها 4%. من الصناعات الامريكية ونصف الصناعات الكندية⁶⁹. كما انه فى الثمانينات تم توفير مياه شرب آمنة ل 29%

⁶³ محمد السيد ارناؤط (م س ن) ص 12-15

⁶⁴ سحر حافظ (م س ذ) ص- 81

⁶⁵ <http://arabic>
⁶⁶ <http://arabic>

⁶⁷ مساعد تشيدى تأثير السموم على صحة وسلامة الانسان \www.aun.edu.eg\

⁶⁸ kefaya.org \reports

⁶⁹ عبد الله الطرزى- أحمد الظاهر (1998م) الانسان والبيئة - دار الفرقان - عمان ص- 278-280

من سكان الريف في الدول النامية بينما في المدن توفرت لـ 77% من السكان بينما توفرت لـ 35% من الريفين و66% من المدنيين وسائل صرف صحي . كل هذه الجهود وغيرها جيدة الا أنه مازال هناك 165 مليون من البشر في الريف لا يجدون ماء آمن بجانب وجود 147 مليون في الريف بدون صرف صحي . وهكذا نرى انه مازال الصراع محتدماً بين المخربين وبين ما يسعون الى إنقاذ ما تبقى فقد اقترح " فالك" الفرنسي الاصل ان يتم الحصول على رخصة بيئية بدلاً عن رخصة البناء لتحديد الاستعمال الافضل لمكان معين . وكالقانون الذي يجيز إقامة المعامل والمنشآت بتصاريح مفصلة عن نتائجها على الاقتصاد والبيئة . واعتباراً من (1969م) لا تُعطى رخصة بناء في الولايات المتحدة إلا بناءً على شهادة بيئية⁷⁰ وكل ذلك يدخل فيما يسمى بدراسة الجدوى البيئية (Environmental Impact Assesment) .

5. تلوث المياه في السودان

للسودان العديد من المصادر المائية :

[1] الامطار:

يعتبر الصيف هو فصل الامطار فالفترة ما بين مايو واكتوبر هي التي تطل فيها الامطار ويتميز هطول الامطار بالاختلاف الواضح فيما يختص بالتوقيت والتوزيع والمكان مما يُعمق المخاطر بفشل المحاصيل في مواقع معينة لذا انتشرت الزراعة المطرية الآلية في كل انحاء اواسط السودان تغذى الامطار بجانب الزراعة المخزون الجوفي والوديان ونقاط المياه المنتشرة بالكميات التي تفي باحتياجات الثروة الحيوانية الهائلة والحيوانات البرية. رغم ذلك فالاعتماد على الامطار ضئيل فمناطق الجنوب والتي تهطل فيها الامطار بغزارة تكثر فيها المستنقعات والحشرات الضارة بالانسان والحيوان والمياه الجوفية يحتج حصرها واخراجها لتكاليف لا قبل للدولة بمقابلتها في الوقت الحاضر بجانب وان تغذيتها السنوية محدودة.⁷¹

[2] مياه النيل:

أما بالنسبة لمياه النيل في السودان هو نقطة ألتقاء الروافد النهرية التي تنبع من من الهضبة الأثيوبية ومنطقة البحيرات العظمى يجرى النيل الأزرق ورافديه الدندر والرهد من الشرق بإيراد سنوى يبلغ حوالى 54 مليار متر مكعب يضيف رافد عطبرة 12 مليار متر مكعب أخرى . ويبدأ بحر الجبل من بحيرة فكتوريا حيث الامطار طيلة العام ويضيق الجزء الذي يحمله نسبة للتبخر في منطقة السود . وقد كان مشروع قناة (جونقلي) والذي بدأت دراساته منذ (1967م) الذي صُدم بحيثُ يزيد ايراد النيل بحوالى 4.7 مليار متر مكعب وذلك باتفاق مع الحكومة المصرية عام (1973م) الا ان الفكرة أُجهضت بسبب تمرد في جنوب السودان وقرار من الجمعية الملكية البريطانية⁷² . ويصب معظم ايراد بحر الغزال في بحيرة "نو" وبالطبع فإن التباين في انسياب النيل الأزرق ونهر عطبرة حثم إقامة خزانات لتخزين المياه وقد قام الطمى بخفض الطاقة التخزينية بنسبة 25% في خزان الرصيرص بنسبة 4% . في كل من خزاني خشم القربة وسنار . ويستغل السودان حالياً 14.6 مليار متر مكعب من نصيبه في مياه النيل لاغراض الري وإقامة الخزانات المقترحة من شأنها تمكين البلاد من إستغلال جزء معقول من نصيبها في مياه النيل . ومياه النيل مثار للجدل والخلافات والمناقشات وقد إتفقت تسع دول من الدول العشرة التي تشترك في حوض النيل على عقد مشاركة إقليمية وهي [مبادرة حوض النيل] "NBI" وأنطلقت في فبراير (1999م) من اجل تسخير الامكانية الهائلة للنيل عبر تنمية وادارة مستدامة لمياه النيل للوصول للفائدة المتبادلة . والرؤية المشتركة لمبادرة حوض النيل هي الوصول الى تنمية إقتصادية واجتماعية مستدامة عبر الاستخدام العادل والاستفادة من مصادر ماء النيل المشتركة⁷³ .

[3] المياه السطحية والموسمية :

وتشمل القاش والويان المنتشرة اواسط السودان وقد أنشأت عدد من السدود والحفائر لاستخدامها استخدام امثل والخطط مستمرة لاستغلالها .

[4] المياه الجوفية :

تشمل الطبقات الصخرية الحاملة للمياه من الصخور الرملية الرسوبية وسلسلة "ام روابة" والصخور الاساسية والمسوحات الاولى مستمرة لتحديد كميات المياه الجوفية لاستغلالها بصورة امثل⁷⁴ . ان المشاهد العادى يحق له ان يظن ان الموارد المائية المتاحة للسودان لا تحدها حدود لكن واقع الحال يوضح بجلاء انه يحق للسودان ان يتصرف في 2% فقط من مياه النيل حسب اتفاقية (1959م) . وهذا الامر يتطلب تخزين في فترة الفيضانات القصيرة لتستخدم في فترة انحسار المورد الطبيعى الذى يدوم لثمانية اشهر وذلك إضافة للطمى الذى ذكرنا انه يعوق المواعين التخزينية خاصة في فترة الفيضان وحتى

⁷⁰ حمد عبدالله (2000م) بحث بعنوان التلوث بالزيت واثره على الاحياء البحرية -جامعة البحر الاحمر- كلية علوم البحار- ص2-3-4

⁷¹ احمد رشيد وهناء الحسن (م س ذ) ص - 29

⁷² التوم حمد وآخرون (2002م) ورشة عمل مستقبل البحث العلمى في مجال المياه كرسى اليونسكو للمياه الخرطوم

⁷³ الاستراتيجية وخطة العمل القومية- ص 6

⁷⁴ الطيب احمد المصطفى حياتي(1998م) الموارد البيئية والتنمية في السودان- مركز الدراسات الاستراتيجية - الخرطوم - ص -

المحددات والصعوبات	الكم المتاح	المورد المائي
موسمية الايراد وضيق مواعين التخزن	20.5	النصيب من مياه النيل
تذبذب موسمية الايراد والشراكة مع دول الجوار	5.5	الاوذية خارج المنظومة
عمق المياه والبعد عن البنيات الاساسية (البيئة والاقتصاد)	4	تغذية المياه الجوفية
يصعب الحصول عليها للاسباب اعلاه	30	الجملة الحالية
التكلفة العالية والآثار البيئية والاجتماعية	60	من مشاريع زيادة الانتاج
تحفها صعوبات خاصة من دول الجوار	36	الجملة مستقبلا

الاوذية لاتصل الى النيل وتأتى فى تدفقات سريعة وقصيرة يصعب التحكم فيها بالصورة المطلوبة كما ان اغلب المياه السطحية والجوفية شراكة مع دول الجوار يؤثر فى استخدامها الامثل تقلب الاجواء السياسية والاقتصادية والاجتماعية إضافة الى التدخلات الاجنبية(0)

والجدول رقم (1) يبين الموارد المائية المتاحة للسودان (بالمليار متر3)

المصدر: ورشة عمل مستقبل البحث العلمى فى مجال المياه

اما الامداد المائى للاغراض المنزلية فى الريف والحضر (3 يومياً) فيوضحه الجدول رقم (2):

السنة	حضر(Urban)	ريف(Rural)	الجملة(Total)
1998م	850000	350000	1200000
1999م	950000	350000	1300000
2000م	1000000	400000	1400000
2001م	1100000	525000	1625000
2002م	1100000	780822	1880822

المصدر: الهيئة القومية للمياه (السودان فى أرقام) وزارة مجلس الوزراء المركزى .

من الجدول (2) نستنتج ان الإحتياجات مُتزايدة وقد ازدادت بصورة مضطربة فى الريف فى السنوات الأخيرة وقضية التلوث المائى فى السودان ترتبط بكل هذه المصادر .

5.1. نهر النيل

وبالرغم من انه يُعتبر من اقل انهار العالم ثُراً بالتلوث الا انه لم يسلم من التلوث ومن الأولى الالتفات الى تحسين احوال مياه النهر بدلاً من اضاعه الوقت والجهد فى منازعات حول مياه يضر بها غول التلوث فاخطر ما يُهدد استقرار سبل الحياة فى دول حوض النيل هو تلوث مياه النهر من منابعه الاستوائية الى مصبه فى البحر المتوسط واكبر دليل على ذلك ما حدث فى بحيرة " فكتوريا" التى لم يبق فيها الا ثمانية انواع من الاسماك من جملة ثلاثمائة نوع وقد حدث هذا بسبب التلوث الشديد لأكبر بحيرة استوائية فى العالم بجانب ذلك فقد لعبت السدود والخزانات دورها فى اعاقه قدرة النهر الطبيعية على تنظيف نفسه ذاتياً فقد كان الفيضان يكسح سنويا ما يتجمع فى مجراه من مخلفات ليعود نظيف ومع اندفاع دول المنطقة فى تنفيذ خطط مستعجلة للتنمية تعرضت الانظمة البيئية فى حوض النيل عامة لضغوط فى إتجاهين : ضغط الطلب المتزايد على المياه وضغوط النفايات المتخلفة عن الانشطة الزراعية والصناعية المتزايدة إضافة الى مخلفات السكان والذين يتزايدون كل عام .

وعدد المصانع المنشأة على ضفتى النهر فى مصر فقط يزيد عن الثلاثمائة مصنع تصدرف 312 مليون متر3 من المياه الملوثة⁷⁵ . أما فى السودان فتوجد معظم المصانع على شواطئ النيل وذلك لاهمية المياه فى عملية الصناعة ولاستغلال مجارى الانهار للتخلص من الفضلات الصناعية⁷⁶ . كما أن هناك دراسة بعنوان حماية وتطوير شواطئ النيل بمركز الخرطوم قام بها كرسى اليونسكو للمياه تناولت مسببات تلوث مياه النيل حيث أثبتت الدراسة أن هناك تلوث بسبب تدفق مخلفات محطة (برى وبحرى الحرارية) الى النيل الازرق مباشرة وهو تلوث حرارى وكيمائى وبواسطة الدهون والزيوت وسجن (كوبرى الاتحادى) وسلاح الاشارة وسلاح المهاتم يقوم بتلوث المياه بصورة غير مباشرة من خلال احواض التحليل ومطعم السياحى امام وزارة التربية والتعليم به بئر وحوض تحليل يتم شفطها من وقت لآخر وهى مصدر تلوث غير مباشر وكافتريات السياحية " المرسى . الضفاف . . . " وبها احواض تحليل وابار تُشفط من وقت لآخر (يومياً) حسب إفادة شركة التجميل) وتتجمع فى هذه الاحواض

⁷⁵ مجلة العربى (2003م) النيل نهر اسمه النهر -الانسان والبيئة العدد 531 - ص 154 - 155

⁷⁶ الطيب حياى (م س ذ) ص 110

مياه المراحيض والمطابخ وبالطبع فإن هناك جزء من هذه المياه يجد طريقة للنيل بجانب الفضلات الصلبة وبقايا الاطعمة والتي تلقى على ضفاف النيل بصورة مباشرة أو غير ذلك . كما أن المؤسسات القائمة على الضفة الجنوبية للنيل الأزرق لها بصمتها السوداء على النيل هذا إضافة لانشطة القوارب والسفن السياحية . أما بالنسبة للضفة الشرقية للنيل الأبيض فنجد أن هناك أكثر من مصب جنوب كبرى الانقاذ منها الدائم والموسمي مثل فوائض محطة مجارى سوبا (تلاشت حالياً) ولكن وصولها للنيل مستقبلاً وارد وفوائض مصنع الذخيرة من خلال الأبار حيث تحتوى على بعض المواد الكيميائية خصوصاً العناصر الثقيلة (كالرصاص) وفضلات المدابغ ومجمع ساريا يقوم بإفراغ بعض العناصر التي لها آثارها الخطيرة على صحة الانسان كالكروم أما مصنع (كنج كولا) وبعض المصانع الأخرى والورش فتسبب تلوث مباشراً . وبالنسبة للضفة الغربية فتعتبر مصب لمخلفات السلاح الطبي ومصنع الادوية وهي تصب في النيل بعد مرورها خلال احواض التحليل وعربة شطف وربما سيتحسن الوضع بعد إكمال تركيب محطة معالجة الفضلات بالسلاح الطبي علماً بان هذه الفضلات يتخلص منها في باطن الأرض ومنها الى النيل الأبيض مباشرة . وفي شمال المجلس الوطنى نجد غسيل السيارات مما ينتج عنه تلوث بالزيت وهذا بجانب فضلات (سوق السمك) بالموردة في (خور ابو عنجة) وهي مواقع تسبب في تلوث دائم موسمي . اما مصب مجمع سكن الطالبات بداخلة الشهيد (على عبد الفتاح) وتضم 36 . طالبة بحيث تتدفق مياه الغسيل مباشرة الى النيل مسببة تلوث مباشر . وتعتبر محطة مياه ادمرمان شمال كبرى شمبات احد الملوثين الاساسيين حيث تتدفق مياه غسيل المرشحات والمواد المترسبة وبها بقايا (البوليمير) بجانب وجود غسيل السيارات . وبعد التحليل البكتريولوجي والكيميائي اتضح إنتشار البكتريا القولونية المسببة للزلات المعوية والاسهالات المسماة الاشريشيا كولاى (E. Coli) وبصورة يصعب حصرها في كل المناطق الثمانية التي خضعت للدراسة ماعدا محطة مياه ادمرمان . اما التحليل الكيميائي فقد أثبت تلوث مياه النيل ووجد النيل الأزرق هو الأكثر تلوثاً . هذا يعنى ان هناك ممارسات مهددة لسلامة مياه النيل تتنافى مع قانون صحة البيئة لعام (1975م) والمعدل في (1998م) . والآثار البيئية والاقتصادية التي رُصدت أن المياه الآسنة في فندق " قصر الصداقة " تستخدم لزراعة الخضروات وجوار الشاطئ لها أثرها السالب على صحة الانسان . وقلة الاسماك جوار الضفة الشرقية للنيل الأبيض بسبب تلوث مياهه⁷⁷ وأن مواجهة تلوث مياه النيل تحتاج في المقام الاول لوضوح الرؤية لدى الجميع وعدم التهوين من حجم المشكلة وإتاحة البيانات المتصلة بها لمن يطلبها وهذا الامر لم يتحقق بعد ولاخاله خاصة في بلد تنقصه الشفافية والوعي مثل السودان .

5.2. البحر الاحمر

تتخصر عوامل تدهور البيئة البحرية في الاستغلال الجائر للموارد البحرية والتلوث .⁷⁸ ويعتبر التلوث البحري بالنفط هو اكبر مشكلة تواجه العالم بعد التقدم في عمليات إستخراج البترول وكذلك نقله عبر البحار حيث يمثل نقل البترول الخام 65% من اجمالى النقل البحري العالمى علماً بان الانتاج العالمى للبترول يبلغ 3 بليون طن سنوياً ونصف هذه الكمية تنقل بحرياً وبعد ان تفرغ ناقلات البترول حملتها ثُملاً الخزانات بماء البحر لحفظ توازن الناقله وكذلك لغسيل هذه الخزانات مما يؤدي الى تلوث المياه بعد الشحن مرة أخرى إذ تفرغ هذه المياه الملوثة بالنفط في البحر . وفي ميناء " بشائر" حيث يُصدّر الى جميع بقاع العالم بواسطة ناقلات النفط العملاقة . وبالرغم من أنه اكبر دعومات الاقتصاد السودانى الا انه يمثل اكبر مُهدد للبيئة في الساحل السودانى كذلك فإن الدراسات التي أُجريت في البحر الاحمر لمعرفة لتأثير الملوثات على الكائنات الحية البحرية وخاصة تلوث النفط وُجد أن تُثير نشاطات الانسان في البحر الاحمر قليلة جداً ما عدا النفط الذى يكون تأثيره كبيراً على الساحل والشعاب . وقد أُجريت أيضاً على جزء من ميناء (بور تسودان) لمعرفة مدى التلوث بالزيت وتأثيره على المنطقة وقد اظهرت النتائج أن المنطقة تُعاني من تلوث مُزمن والمسئول المباشر هو محطة توليد الكهرباء إضافة الى ورشة الحوض لتصليح السفن بجانب دور النفط في صنع التلوث وقد أثر ذلك على الاسماك إذ لا توجد احياء بحرية في المنطقة هذا بالنسبة للمحطة الاولى اما المحطة الثانية فتوجد بها القليل من الاسماك أما المحطة الثالثة توجد بها بعض الطحالب والسرطانات واعداد كبيرة من الاسماك بجانب ذلك فإن عدم وجود حشائش أدى الى تلوث الرسوبيات بالزيت إضافة الى موت الشعاب المرجانية جميعها . وهكذا نرى ان التلوث قد اُثر بصورة سلبية على طبيعة المنطقة وتنوعها الاحيائى مما أدى الى عدم إستقرار النظام البيئى⁷⁹ . ويجب ان نضع فى اعتبارنا ان النفط ليس وحده المسئول عن التلوث في المنطقة كما تقدم بل هناك مصنع الاطارات الذى يسبب التلوث الحرارى الى جانب انعدام الوعي البيئى والاهمال وهذا بالطبع ليس قاصراً على سكان البحر الاحمر . كذلك هناك التلوث بمخلفات الاسمدة والمبيدات والكيمويات الأخرى وهذا النوع يحدث عند غسل و تنظيف اللواري والشاحنات الكبيرة وهو يهدد بانتقال السموم من لحوم الاسماك الى الانسان .

⁷⁷ كرسى اليونسكو للمياه (أغسطس 2002م) دراسة بعنوان حماية وتطوير شواطئ النيل بمركز الخرطوم – ص 102 - 108

⁷⁸ د . عيسى محمد عبد اللطيف (1993م) المنظور البيئى للتنمية فىالسودان الجمعية السودانية لحماية البيئة. ص 81

⁷⁹ احمد عبدالله يوسف (2000م) بحث بعنوان التلوث بالزيت واثره على الاحياء البحرية- جامعة البحر الاحمر - ص3- 6

اما فيما يختص بالمجارى والاساخ التى يتم تكديسها على الشاطئ كما كان يحدث داخل ميناء (بورتسودان) و(بسقاله ابو حشيش) ومزالق الفنادق وغيرها من المباني السكنية الكبيرة تتخلص من المجرى فى البحر اضافة الى ذلك فان للتعبدين دوره السلبي على البيئة البحرية كما ان المبيدات التى ترش فى الوديان والخيران الموسمية حيث يتواجد الجراد على وجه الخصوص تجد طريقها الى البحر الاحمر والمياه الجوفية عندما تغسل بواسطة الامطار⁸⁰. وعلى الرغم من الانجازات التى حققتها وزارة الري والموارد المائية من القفز بمياه الريف من 3% الى 52% مع بداية عام (2002) ومياه المدن من 5% الى 72% وانشاء سدود بلغت سعتها التخزينية 45.5 مليون متر 3 مقارنة ب36 مليون متر مكعب الا ان الكثير من الولايات تعاني من شح وعدم توفر مياه الشرب حتى ولاية الخرطوم والتي باعتبارها عاصمة البلاد ومهد الحضارة والخدمات. وتعاين ولاية سنار والنيل الابيض و النيل الازرق من شح حقيقى خاصة فى مواقع الانتاج والثروة الحيوانية⁸¹ وحقيقة الامر ان مشكلة الكم كبيرة ولكن المسألة تدخل فى اطار حرج حين تتحول الى مشكلة نوع وكم معاً.

5.3. تلوث مياه الشرب في ولاية الخرطوم

تتمتع الخرطوم بموارد مائية جيدة بكل أنواعها السطحية من انهار ووديان ومياه جوفية باحواضها المختلفة. وقد أُجريت دراسة فى الفترة من يوليو الى اكتوبر (2002م) تم فيها فحص 142 صهريج من صهاريج مؤسسات القطاع العام و المنازل ووجد ان عدد الصهاريج الملوثة 45 بنسبة 31% وقد عُرِى الامر الى عدم اجراء بطانة لها بصفة منتظمة بجانب تركها دون غطاء فى بعض الحالات ويرجع هذا الامر فى المقام الاول الى انعدام الوعى الصحى. كما فُحصت 58 عينة من مياه الشبكة (المواسير) وكانت الملوثة منها 14 بنسبة 24.1% ويُعتبر هذا الامر غير طبيعى لان من المتعارف عليه ان مياه الشبكة (المواسير) يجب ان تكون خالية تماماً من التلوث فى الظروف الطبيعية ولكن قديم مواسير الشبكة والكسور المتكررة ادى الى ارتفاع هذه النسبة علمًا بان بداية تأسيس شبكة مياه الخرطوم كان منذ عام (1925م) وفى الاعوام (1927.1954.1964م) حدثت اضافات جديدة ولم يحدث تحديث كذلك فان انعدام الكلور فى الشبكة يؤكد على انها غير محمية من أى تلوث طارئ قد يحدث لها اما بالنسبة للازدياد فقد فحص 177 عينة منها وكانت الملوثة 94 بنسبة 87% وهى بالطبع نسبة مرتفعة وقد عُرِى الامر الى ملامسة الايدي احيانًا كثيرة بجانب تدنى مستوى النظافة الشخصية والوعى الصحى. وترتفع نسبة التلوث عند التخزين للمذكرة اعلاه اما تلوث المصادر (الآبار) فربما يعود السبب الى وجود مراحيض قريبة من موقع البئر. كما ان (الموتور) او الساحب يفاقم من تلوث المياه وذلك من خلال دراسة استهدفت 37 عينة ماء اخذت من الشبكة مباشرة بعد تشغيل الساحب وقد بلغت نسبة التلوث 73%. كذلك فان ولاية الخرطوم منذ امد بعيد لم تعرف نظام صرف صحى فعّال وشامل يُراعى النواحي البيئية المختلفة حيث ان هناك قصور واضح فى الخطوط الناقلة وبعض محطات المعالجة الموجودة من حيث احتياجها للصيانة اضافة للتخلص من ناتج هذه المحطات يتم مباشرة فى النهر او فى منطقة الحزام الاخضر.

وقد كان النظام المُتبع منذ القدم فى منطقة امدرمان وضواحي الخرطوم والخرطوم بحرى هو نظام (الحفرة البلدية) ثم أُضيف نظام الصرف الصحى فى منطقة الخرطوم دون معالجة وذلك بالتخلص من ناتج الفضلات مباشرة الى النهر وقد كان ذلك بكميات قليلة ولكن مع اتساع الرقعة السكانية فى الولاية (حوالى 6 مليون نسمة تقديراً) تم البدء بنظام الصرف الصحى بواسطة آبار التخلص من ناتج احواض التخمر⁸². التلوث بمياه الصرف الصحى يؤثر اول ما يؤثر على المياه الجوفية علماً بأن الماء الجوفى يقوم بتوفير حوالى 6% من اجمالى امدادات المياه فى الولاية. ونجد ان هناك دلائل قوية على تلوث المياه الجوفية فى مناطق كثيرة من اجزاء الولاية كالرياض والطائف والشجرة... الخ. وظهرت دراسة عشرين عينة من آبار من مختلف اجزاء الولاية ان هناك 4 عينة بها تلوث بكتيرى بدرجة كبيرة⁸³ ويُعزى الامر الى إنتشار آبار السايون بنسبة 1% بجانب الكثافة السكانية. وما يدل على ان مصدر التلوث هو آبار السايون تلك الرائحة الغير مستساغة والتي تشبه رائحة البيض الفاسد والتي اشتكى منها الاهالى مما تسبب فى اغلاق الكثير من الآبار مثل بئر سوق الشجرة واللاماب وبئر قاعة الصداقة. وقد اثبتت التحاليل ان التلوث فى منطقة (الشجرة) ود عجيب. الرياض) ناتج من الفضلات الانسانية وقد وجدت بكتريا (الاشريشيا) والتي تعتبر بكتريا قولونية خطيرة. وساعد على تلوث المياه فى منطقة (بحرى) فى اغلاق بئر شمبات وهناك تلوث فى ريف منطقة (شرق النيل) وفى الاغلب الاعم يرجع ذلك للصرف الصحى وحتى الآبار التى حُفرت قريباً مثل بئر (ام القرى) "1/1. 1994م" نجد ان طعم الماء

⁸⁰ عيسى محمد عبد اللطيف (م س ذ).

⁸¹ احمد المجنوب (2002م) مؤتمر مياه الشرب - المخاطر والعلاجات- الخرطوم.

⁸² احمد صيام (2002م) التخزين والتوزيع - مؤتمر مياه الشرب والمخاطر والعلاجات - الهيئة القومية للمياه - الخرطوم.

⁸³ O المعز عبد الله (2002م) تلوث مصادر المياه الجوفية فى ولاية الخرطوم - مؤتمر مياه الشرب - ص 37-38

متغير وبه رائحة ولون مائل للاصفرار ويرجع ذلك ايضا الى نظام الصرف الصحي والتركيز العالي لغاز الامونيا والذي يشكل خطورة على صحة الانسان⁸⁴.

5.4. الولايات الغربية

في غرب السودان نجد ان هناك فجوة بين طلب المياه والمتوفر منها رغم الجهود التي بُذلت من قبل هيئة توفير المياه والتنمية الريفية ورغم تعدد المصادر هذا اضافة الى تزايد عدد السكان بصورة كبيرة وبنسبة 2.7% في المتوسط سنوياً في ولايات الغرب البست هذه الزيادة يقابلها صُدغُر مواعين التخزين وشيخوخة شبكات المياه والتي لم تكن شبكات بالمعنى المفهوم بجانب تزايد اعداد الأعمام علماً بان ولاية شمال كردفان تعتبر افضل حالاً من رصيفاتها⁸⁵.

5.5. الولاية الجنوبية

اما في الولاية الجنوبية تتوفر المياه الجوفية والسطحية إلا ان الأخيرة تعاني من وصول الفضلات المدنية والسطحية اليها خاصة في مناطق الكثافة السكانية او في مناطق الزراعة والصناعة وقد ظهر التلوث في مدينة جوبا ومدن اخرى نسبة لعدم توفر الحماية اما اغلب هذا التلوث فيرجع الى تصرفات السكان وانعدام وعيهم . ورغم ما ذُكر من توفر مصادر مياه كافية إلا ان المواطن الجنوبي بمجرد ان جاء الصيف فإنه يظماً ويسير الى مسافات طويلة من اجل الماء وبالتالي فإن المشكلة تصبح مشكلة كم وهنا يتناول الانسان أى نوعية من المياه فقط يشغله سؤال واحد هو كيف يطفى ظمأه؟ ولو من مياه ذات نوعية متدنية وملوثة . ان الولايات الجنوبية مثلها مثل غيرها من الولايات الاخرى تفتقر الى حماية موارد ومصادر المياه من اسباب التلوث مما ينعكس سلباً على على استخدامات المياه خاصة في الريف واطراف المدن . كما أن كل نتائج العينات والتي أخذت من مدن مختلفة في الولاية الجنوبية كانت سيئة للغاية ومعظم مياه الشرب ملوثة ابتداءً من المياه التقليدية التي يحفرها المواطنون مروراً بالمياه المأخوذة من الانهار للشرب والمياه من الآبار الضحلة وانتهاءً بالمأخوذة من محطات التنقية⁸⁶.

5.6. الولاية الشمالية

تعتبر المياه الجوفية هي المصدر الاساسى لمياه الشرب وأثبتت التحاليل والمعلومات أنها تمتاز بالعذوبة وتشابه في تكوينها الكيميائي مياه النيل كما انها تخلو من البكتريا القولونية . اما بالنسبة للظلمبات والآبار العادية فتمتاز بارتفاع درجة الملوحة كما انها عرضة للتلوث البكتيري وكذا الأمر بالنسبة للأجزاء التي تعتمد على مياه النيل وهناك أيضاً مشكلة الاطماء الذي يزيد عاما بعد عام بجانب الصعوبات الادارية والتي تتمثل في ارتفاع تكاليف التشغيل مقابل الصيانة وذلك بالنسبة للجوء للمرشحات الرملية⁸⁷.

5.7. ولاية البحر الاحمر

اما بالنسبة لولاية البحر الاحمر فقد كشفت الدراسات ان سكانها يتحصلون على اقل من الحصة المقررة عالمياً لاستهلاك الفرد وهو اقل من (1 لتر) يومياً للاستخدامات المختلفة مما تمخض عنه هروب المستثمرين وهجرة معظم القطاع المنتج اى مواقع اخرى وخارج البلاد كل ذلك اثر سلباً على البنية الاقتصادية وادى الى إغلاق العديد من المصانع مثل مصنع النسيج والاطارات وبعض معاصر الزيوت بجانب عدم القدرة على تموين السفن بالمياه. ونجد ان الشبكة الموجودة في الولاية مهترئة تماماً وهي تعود الى اكثر من 7 عاماً وقد تم تقديم دعم مالى وفنى لانشاء خزان اربعات وكذلك انشاء محطة تحلية وهو مجرد حل اسعافى .⁸⁸ وبالطبع فإن ما قدم عبارة عن ذرة في محيط (فيورتسودان) وولاية البحر الاحمر ككل ثقل اقتصادى قائم بذاته وهاهو يفتقر الى اهم مورد للتنمية وهو المياه النقية والمستقرة .

5.8. ولاية الجزيرة

يتمتع حوالى 8 % من السكان بالمياه النقية وتحتاج الولاية الى مليار دينار سنويا لمدة ثلاث سنوات لتوفير مياه الشرب لكل مواطني الولاية . يوجد معمل واحد (بود مدنى) ويقوم بتحليل المياه يومياً وإذا ما اُكتشف اى تلوث

⁸⁴ امل الفاضل (1999م) تلوث المياه الجوفية بولاية الخرطوم . درجة البكالوريوس فى العلوم (هندسة مدنية) جامعة الخرطوم .

⁸⁵ م0 آدم ادريس سليك (2002م) ورقة القطاع الغربى مؤتمر مياه الشرب المخاطر والمعالجات - الخرطوم - ص 84- 95 - 102

⁸⁶ (5) محمد خير صالح وبيتر جالبيوث (2002م) المياه استراتيجيا وإداريا فى الولايات الجنوبية . مؤتمر مياه الشرب . الخرطوم .

⁸⁷ على خضر وآخرون (2002م) ورقة الولاية الشمالية - (م س ذ) ص 215- 217

⁸⁸ (محمد الامين كباشى (2002م) ورقة البحر الاحمر - (م س ذ) ص 223- 224

يتم إيقاف ضخ المياه من المصدر وعمل المعالجات اللازمة وحالياً فإن الولاية لا تواجه أي تلوث في مياه الشرب⁸⁹. ومما ذكر نستنتج أن مياه الشرب في السودان بصورة عامة تعاني من التلوث الذي يؤدي بصورة مباشرة إلى تفشي الأمراض المرتبطة بالمياه وذلك لعدة عوامل تصافرت معاً أو عملت منفردة. ومن أهم هذه العوامل في اعتقادنا إنعدام الوعي الصحي للمواطن السوداني فالسواد الأعظم من الشعب يفتقر إلى أبسط مقومات حياة بيئية وصحية كريمة.

إن توفر الوعي كفيل بأن يجعل المواطن يطالب ببسط حقوقه وهو الحصول على ماء نقي وصرف صحي جيد بالتالي فهو يحرص على صحته من خلال النظافة الشخصية وإتباع الإرشادات التي تضمن وصول الماء الجيد الذي يوفر تكاليف علاج هو في غنى عن صرفها كذلك فالوعي يوفر على الدولة تكاليف هي في غنى عنها (معالجة . علاج . الخ . كذلك فإن انعدام الكادر المؤهل وارتفاع تكاليف مدخلات الإنتاج لإنشاء محطات تنقية أو ترميم التالف تعتبر قضية قائمة بذاتها . وترتيب الأولويات من سمات المستهلك الرشيد وذلك بافتراض النظرية الاقتصادية والبنى التحتية الهامة مثل المياه أولى أن يُعاد النظر فيها بصورة جادة وفاعلة فمن المؤسف أن نفتح الباب على مصراعيه للإستثمار ونصُدّر البترول ونفتتح المصانع ونخصص الكهرباء وغيرها ونحن نتعاطى مياه ملوثة فالإنسان السوداني الحضري لا يحظى بأكثر من 3 . 35 لتر ماء حسب المواصفات العالمية المطلوبة أما إنسان الريف فلا يجد غير 8 . 1 لتر من المياه المطلوبة لنا ولهم الله .

6. تلوث المياه والتنمية في السودان

الماء هو أساس التنمية امر مفروغ منه فالماء مُدخل ان لم يكن دائماً اساسى في جميع المراحل التنموية فهو موجود بشكل ثانوى في احيان قليلة واذا كانت التنمية هي العملية التي يتم عبرها إنتقال إقتصاد وطنى معين من مستوى ادنى نسبي الى مستوى اعلى نسبي بصورة اردية ومستهدفة تؤدي الى زيادة المتغيرات الاقتصادية الكمية والتغيرات النوعية الحضارية وكذلك في خلال فترة زمنية معلومة⁹⁰. والتنمية تكون في شتى نواحي الحياة الاقتصادية والصحية والانسانية والتعليمية . الخ . وفي هذه الجزئية يتم مناقشة بعض الجوانب التنموية واثرها على التلوث المائي . وللماء دور اساسى في كل العمليات التنموية ما في ذلك من شك . والماء مدخل مهم من مدخلات الإنتاج خصوصا في العمليات الزراعية الصناعية . الطاقة . البيئية . الخ . كما أنه مُدخل يمتاز بـعدم البدائل له فبرغم انه متجدد الا انه مُهدد بالاستنزاف والنضوب والحروب القادمة ستكون من اجله . وعكف العلماء على محاولة ايجاد البدائل لمصادر الإنتاج الاخرى مثل البترول الذي يتوقع ان ينفذ وحاولوا استبداله بالطاقة الشمسية ومازالت الدراسات مستمرة من أجل استخدام طاقة النتروجين كبديل للبترول ووجد ان النتروجين يوجد بصورة اكبر في الماء⁹¹. حتى اللحوم يحاولون استبدالها بما يسمى بلحوم الخميرة وقد يصير الغذاء يوماً مجرد معجون يحتوى على كافة ما يحتاجه الجسم البشرى من مواد⁹². ولكن حتى الآن لم نسمع بمحاولة ايجاد بديل للماء .

6.1. الزراعة وتلوث المياه

يُعرف السودان على نطاق واسع من العالم على انه قطر زراعى وقد صُنفت ثلث مساحته البالغة 6 . مليون فدان كراضى صالحة للزراعة . وللزراعة دورها الفاعل في الناتج القومى وتساهم بحوالى 4 . % من الناتج القومى⁹³. ما يهمننا في الامر ان الزراعة هي اكبر مستهلك للمياه في العالم حيث تستهلك 69% من الماء رغم اختلاف نسبة الاستخدامات الفعلية حسب الازواضع السائدة في الدولة . الا أن القطاع الزراعى يستحوذ على 89% من الاستخدامات و6% للقطاع السكنى و5% للصناعة في العالم العربى . وهذا لا يعنى ان الاولوية للزراعة ولكن يشير الى مدى الاعتماد على الماء لضمان قيامها على أُسس اقتصادية . ويمثل القطاع المروى جزء هام القطاع الزراعى ويساهم بنسبة 5 . % من جملة الإنتاج الزراعى الكلى في السودان وتستهلك الزراعة المروية 9 . % من الاستهلاك السنوى تاركة 1 . % فقط للاغراض الاخرى وهنا نجد ان الماء وليس الارض هي العامل المحدد الرئيسى لزيادة الرقعة الزراعية⁹⁴. وفي مقال بعنوان " الزراعة متهمه" أصدرت وثيقة في مركز ابحاث البيئة والمجتمع بواسطة فريق من الباحثين الانجليز ادانوا فيها الزراعة وذكروا ان الزراعة تمننا بالطعام هذا مفروغ منه ولكنها ذات ارتباطات وثيقة بالاقتصاديات والانظمة البيئية على لمستويات المحلية والاقليمية والكونية ولها تأثيراتها الايجابية والسلبية على تلك الانظمة وانها وراء الكثير من المشاكل البيئية مثل نحات

⁸⁹ احمد محمد آدم (2002م) إستخدامات المياه وتكلفة المياه (م س ذ) ص 275- 158

⁹⁰ عثمان السيد(2004م) محاضرات غير منشورة في ادارة التنمية - برنامج ماجستير التنمية الاقتصادية - جامعة النيلين 0

⁹¹ مجلة العربى (يناير 2004م) هل ينقذ الهيدوجين العالم (محمد الدنيا) العدد542 ص- 173- 174

⁹² مجلة العربى (ابريل 2004م) لحوم الخميرة آتية (د فوزى عبد القادر) العدد 545 ص 150

⁹³ سليمان احمد السيد (1999م) الزراعة وتحديات العولمة سلسلة الدراسات الاستراتيجية مطبعة الادرة العامة للإرشاد الزراعى .

⁹⁴ مؤتمر دراسة تطوير تشريعات وقوانين استخدام وتنمية الموارد المائية (يونيو 2000م) المنظمة العربية للتنمية الزراعية - جامعة الدول العربية - الخرطوم ص 12- 14 0

التربة وتناقص التنوع الأحيائي وتسمم الأنهار بالمواد الكيميائية وتسهم بشكل أو بآخر في رفع درجة حرارة المناخ في العالم لذا فمن الضرورة بمكان إعادة النظر في أسس السياسة الزراعية . هذا علما بأن مرفق مياه الشرب يتحمل سنويا أكثر من 214 مليون جنيه استرليني لتنقية مياه الشرب من بقايا كميات المبيدات الحشرية المستخدمة في الزراعة وللتخلص من الزيادة في مستوى املاح النترات الناتجة من الاستخدام المفرط للمخصبات الزراعية فضلا عن الكائنات الدقيقة⁹⁵. ونأتى الى لُب الموضوع ما علاقة الزراعة بتلوث المياه؟ نجد ان الاجابة تكمن فيما ذكر سابقا (مبيدات . مخصبات) . وكما هو معلوم فإن السودان لم يرتاد مجال تصنيع الاسمدة بعد واقيم مصنع وحيد في الخرطوم لانتاج سماد اليوريا عام (1982م) الا ان المشاكل المالية والفنية حالت دون تشغيله ويعتبر القطن من اكثر المحاصيل استهلاكاً للمبيدات اذ يقوُّ در استهلاكه باكثر من 6 . % من جملة المبيدات التي تصل البلاد يليه القمح وقصب السكر⁹⁶ .

6.2. المبيدات التالفة

ان هذه المشكلة من اكثر مشاكل تلوث البيئة وقد ظهرت في السودان عقب التعرف على خطر مبيد ال(DDT) على الزراعة السودانية عام (198 . م) وتم إيقاف استخدامه في الجزيرة في (1981م) ولكنه مازال يستخدم في بعض المناطق الاخرى وقد قدرت دراسة قام بها البنك الدولي ان كمية المبيدات التالفة وغير المرغوب في استعمالها في السودان باكثر من 15 . . طن 3 . % منها كانت (DDT) وذلك في خمس مؤسسات زراعية فقط فمشروع الجزيرة اكبر تلك المشاريع تخلص من 5 . . طن عام (1987م) بدفنها في مساحة واحد هكتار تقريبا غرب الحصاصيصا وعلى بعد واحد كليو متر من النيل الازرق وسُميت (مقبرة المبيدات) وكان 5 . % منها (DDT) و 2 . % مبيد الحشائش وترتب على ذلك آثار صحية خطيرة على المواطنين . وبصورة عامة فقد تسببت المبيدات في اباده الكثير من الطيور مثل (weaver birds) وظهر اثر المبيد في لبن الامهات بمنطقة حلفا⁹⁷ بجانب فشل إنتاجية الكثير من النباتات وهذا يشمل المحاصيل وحتى القطن لم يسلم من هذه المخاطر والتي اميزها ماحدث في عام (1951م) عندما عاد الانتاج الى مستواه الاصلى اى ما قبل استخدام المبيد وحينها بدأت اول المظاهر السلبية للمبيدات⁹⁸ . هذا بجانب التسمم الذى حدث للأسماك في منطقة (سقالة ابو حشيش) عام (199 . م) نتاج لغسل البراميل في البحر . ومازال السؤال معلقا حول الآثار السالبة المستقبلية لتلوث التربة بواسطة عمليات الدفن التي تمت في (الحصاصيصا) وهل تلوثت المياه الجوفية أم لا ؟ (وبالطبع لن يكتشف الامر ما لم تحدث كارثة) . وفي حادثة تسمم واحدة في منطقة (بربر) توفي 29 شخص عام (1991م) . كما ان هناك كميات تسربت من مبيد (التيلمك) السام من مشروع الجزيرة الى مزارع الخرطوم وتوفي شخص وتسمم آخرون . وقد تدهورت الثروة السمكية بقنوات الري في الجزيرة بسبب تلوث المياه بالمبيدات مما تمخض عنه حرمان سكان المنطقة من مصدر للبروتين بطريقة اجود وارخص . كما تسببت المبيدات ايضا في تساقط اوراق الاشجار واوراق القطن .⁹⁹ وفي دراسة أجريت في مناطق زراعة السكر اكتشفت ان المياه التي يستخدمها المبحوثين من الترع بنسبة 35% علماً بأن 33% من مياه الترع هي فائض ري القصب والذى يكون مشبع بالمبيدات والاسمدة¹⁰⁰ .

من هنا نستنتج الآتى :

ان الآثار الاقتصادية لتلوث المياه بواسطة المبيدات تتمثل في التأثير المباشر على صحة الانسان وتقليل انتاجيته والتقليل من انتاجية المحاصيل و الثروات الغائية والقضاء على الثروة السمكية والتنوع الأحيائي وتكاليف استيراد انواع جديدة من المبيد للسلاطات المقاومة¹⁰¹ . ومن خلال الدراسات اتضح ان إحتياجات السودان من الاسمدة الكيميائية سترتفع الى نسبة عالية جداً تعد باكثر من حوالى مائة ألف طن مترى مادة سماد وستزداد هذه الكميات خاصة اذا تم تسميد كل المحاصيل الهامة وقد اثبتت الدراسات ان النباتات لا تستهلك اكثر من 3 . % من الاسمدة النيتروجينية والفوسفاتية وتتحرك ال 7 . % المتبقية مع مياه الصرف الزراعى مما يهدد البيئة المحيطة اذا لم تخضع لمعالجات¹⁰² . هذا علماً بأن دول العالم الثالث تستخدم انواع من المبيدات محظور استخدامها في الدول المنتجة نفسها وذلك للجهل بمدى خطورتها وعلى سبيل المثال فإن 3 . % مما صدرته الولايات المتحدة

⁹⁵ مجلة العربى (مايو 2000م) الزراعة متهمة - العدد 498 0

⁹⁶ الندوة القومية حول استخدام الاسمدة (1997م) جامعة الدول العربية للتنمية الزراعية (مسقط - سلطنة عمان الخرطوم ص 110

⁹⁷ مقابلة - عثمان ميرغنى - الدراسات البيئية - جامعة الخرطوم

⁹⁸ A. M. Abdullah & M.E.T Ali (1979) RESIDUES OF ORGANOCHLORINE INSECTICIDES IN FISHES IN LAKE NUBIA (Work Paper) Khartoum P.14.

⁹⁹ د عيسى محمد عبد الطيف (م س ذ ص) 37 - 38

¹⁰⁰ ابراهيم آدم جمعة (يونيو 2000م) الآثار الاقتصادية والاجتماعية لتركز صناعة السكر بولاية النيل الابيض - بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في الجغرافيا - جامعة الخرطوم - كلية التربية

¹⁰¹ الدليل المبسط لتشريعات حماية البيئة والصحة في مصر "كيفية الاستناد عليها" (1996م) جمعية اصدقاء البيئة - الاسكندرية .

¹⁰² الندوة القومية حول استخدام المبيدات (م س ذ)

سنة (1976م) حظور في الولايات المتحدة نفسها .و على مستوى العالم يصاب يومياً حوالي 70 ألف شخص نتيجة للتسمم بالمبيدات¹⁰³ . النفايات الصناعية تمثل أكبر مشاكل الصناعة على النطاق العالمي وهناك قائمة طويلة من الحوادث والدروس القاسية الناشئة من عدم التخلص السليم من النفايات الصناعية¹⁰⁴ . وهناك نوعان رئيسيان من التلوث ناتجان من الممارسات الصناعية هما تلوث الهواء وتلوث الماء¹⁰⁵ .

6.3. المياه وإستخداماتها فى الصناعة :

إن فهم طبيعة الماء المستخدمة فى الصناعة من الاهمية بمكان لان ذلك من شأنه ان يؤثر على :

- الخطط المستقبلية (Future Water Planning) .
- التنمية (Development) .
- الإدارة (Management) .

وبصورة عامة هناك بعض الإعتبارات التى يجب ان تؤخذ فى الحسبان مثل :

- إمكانية احلال عناصر اساسية لنظام استخدامات المياه .
 - العلاقة بين المياه ومدخلات الانتاج الأخرى فى مراحل الانتاج المتعددة .
 - التغيرات التكنولوجية وتأثيرها على استخدامات المياه فى الصناعة .
- ونجد ان الصناعة الكيميائية هى اكثر انواع الصناعات استخداماً للمياه بطريقة معقدة مما ينتج عنه اكثر من نوع من المخلفات وبالطبع فإن مجموع تكلفة المياه المستخدمة لا تظهر من جملة مجموع تكاليف الانتاج من الاستخدمات الثقيلة للمياه او المخلفات المائية للصناعة . وهذا إن دلّ فانما يدل على مدى ارتباط الماء بالعوامل الأخرى بمعنى آخر فإنه لايمكننا تحليل هذا الاستخدام ما لم يتم الرجوع الى العوامل الانتاجية التى تسهم فى عملية الانتاج . وتعتمد النتائج المستخلصة من الوحدات الانتاجية على ثلاثة عوامل ابتدائية هى إستخدام المواد الخام والخلط النهائى للمنتج وعمليات الانتاج المستخدمة . ونجد ان هناك عدة طرق لمعالجة النفايات الصناعية منها الكيميائية والميكانيكية والاحيائية التى تخفف من عبء المخلفات النهائية . وقد اوجد بديل لهذه الطرق وهو الاستجابة للضرائب لضبط المخلفات وتحتوى على إسترداد مدخلات الانتاج وتعديل العمليات الانتاجية وإعادة معالجة المياه وفصل نتائج عبء النفايات عن عمليات الانتاج والنفايات النهائية هى جوهر عملية المعرفة للأثار الناتجة عن مختلف العوامل المرتبطة بالعملية الانتاجية وبالتالي قياس آثار المعالجة .

PRODUCTION PROCESS

Waste of pollution

WASTE TREATMENT

DEFINITION OF TERM WATER UTILIZATION

ان تكلفة استخدام المياه فى الصناعة تشمل على تكاليف التشغيل والمعالجة بجانب المياه المتسربة والمتبخرة هذه التكاليف تستلزم الدفع من جهات معينة مثل الممولين والمشغلين والمنفقين وكذلك من التكاليف الاحلالية للمصنع . . . الخ . بجانب ذلك تشتمل التكاليف على الانابيب الموصلة للمياه والصمامات وغيرها من الالات التى تستخدم فى الاستفادة من المياه . وهناك مشكلة تواجه إستخدام المياه فى الصناعة وهى مدى توفر ودقة واتاحة البيانات وهى تتضمن كميتها ونوعيتها و مدى ارتباطها بعوامل الإنتاج الأخرى . على سبيل المثال فإن استرداد مدخلات الانتاج دالة فى تركيز التلوث ومدخلاته وحجم التشغيل وهذا يحتاج الى بيانات دقيقة . كما ان الادخار من تكلفة التخلص من المخلفات تحتوى على تكلفة عبء النفايات ويجب ان تكافئ تكاليف إعادة الاستخدام . وكل هذه التكاليف يجب ان تتوافق مع زيادة الارباح ومجموع الطلب على المياه . كما انه من المعلوم ان التقنيات المتقدمة خاصة فى الدول المتقدمة قد ساعدت على تقليل كمية المياه المستخدمة فى الصناعة .

علماً بأن هذه الدول تتخلص من نفاياتها فى الاحواض الراكدة والبحيرات المالحة وباستخدام نظام الرش أو بالتخلص عن طريق الدفن . ولكل من هذه الطرق نتائجها على إستهلاك المياه فى عمليات الإنتاج ومن البدهى ان طريقة الدفن لاتسمح باعادة استهلاك المياه . وبصورة عامة فإن عبء تكلفة المنفعة من المياه يتطلب حساب : كمية المياه المتسربة وإستهلاك المياه وكمية المخلفات والنفايات .

والمعادلة ادناه توضح ما سبق :

$$\text{Water utilization charge} = F (Q \cdot C \cdot QE \cdot WE)$$

حيث ان :

¹⁰³الدليل المبسط لتشريعات حماية البيئة والصحة فى مصر "كيفية الاستناد عليها" (1996م) جمعية اصداقاء البيئة - الاسكندرية .

¹⁰⁴ (د عيسى محمد عبد اللطيف (م س ذ) ص 100

¹⁰⁵ عبد الرحمن محمد (1997م) علم النفس البيئى - منشأة المعارف - الاسكندرية ص 197

$$Q = 1 \quad C = 2 \quad QE = 3 \quad QE = 4$$

ويجب ان نؤكد على ان الخطط التي لاتضع فى إعتباراتها الاستخدمات الصناعية للمياه وعلاقتها بتكلفة المياه وضبط المخلفات والتغيرات التكنولوجية تكشف عن تخصيص غير كفوء للموارد المائية العامة فى التنمية . ونجد ان هناك مشكلتان اساسيتان فى تدفق النفايات : طبيعة ومكونات النفايات المنتجة سائلة ام صلبة ام غازية ونتائج وحدات الانتاج وهذه تحدها 3 عوامل : (1) المواد الخام المستخدمة ، (2) الخليط النهائي للمنتج و(3) طريقة التصنيع المستخدمة¹⁰⁶ . ومما تقدم تتضح حقيقة ان المياه المستخدمة فى الصناعة مُدخل أساسى من مدخلات الإنتاج وانه لابد من وجود مخلفات لها تكاليفها التى يجب أن تُوضع فى الحسبان وتساوى بتكاليف عناصر الإنتاج الأخرى . وقد عرف السودان الصناعة فى اواخر القرن الماضى تحديداً بقيام محالج القطن فى (196 م) تلتها صناعة السكر بمصنع الجنيد فى العام الذى يليه وهناك ايضا الصناعات اليدوية (Handcraft) مثل الخشب والجلود والعاج والصناعة فى السودان بصورة عامة لا تلعب دور كبير فى الاقتصاد وتساهم باقل من 12% من الناتج القومى الاجمالى (GNP) . وتعانى الصناعة بصورة عامة من ضعف البنىات الأساسية وعدم تأهيل القوى العاملة وشح العملات الاجنبية وهى اساسية للمدخلات¹⁰⁷ الوسيطة واغلب الصناعات فى السودان توجد فى المدن ماعدا الصناعات التى تقوم على اساس توفر مورد الانتاج فى المنطقة كصناعتى السكر والنسيج على سبيل المثال . وتوجد الصناعات فى الخرطوم والخرطوم جنوب وامدرمان وبورتسودان وامرجان والجديد الثورة . ووفقاً لتقارير (UNDP) بعد اجراء مسح صناعى فى عامى (1981 . 1982م) فهناك 6759 مصنع فى السودان صُنّف منها 6412 على انها صناعات صغيرة .

6.4. المصانع وتلوث المياه

توجد معظم المصانع على شواطئ النيل وروافده وذلك لأهمية المياه فى عملية الصناعة ولاستغلال مجرى المياه للتخلص من الفضلات الصناعية مما يؤثر سلباً على مياه الشرب والحياة المائية وإنتاجية الارض . وإذا بدأنا بصناعة السكر وتوجد بالسودان خمسة مصانع تقوم جميعها بالقرب من النيل وروافده وذلك لسهولة الحصول على الماء لرى القصب وتحتوى الفضلات الصناعية السائلة الناتجة من صناعة على كميات كبيرة من المواد العضوية التى تجد طريقها دونما معالجة لمياه النيل . كما أن مخلفات صناعة الجلود تنتج كميات كبيرة من الاكسجين لكى يتم تحليلها لمواد غير عضوية اضافة لاحتوائها على مواد سامة مثل (السلفايد) كل هذه الفضلات تجد طريقها الى الموارد المائية دونما معالجة او معالجة جزئية فى بعض الاحيان . أما مخلفات صناعة النسيج التى تكون عادة مصحوبة بكميات كبيرة من المواد الكيميائية الناتجة عن عملية صبغ الاقمشة فتُطرح دون معالجة فى الموارد المائية او عند مواقع فى احواض الاكسدة وهذا بدوره كفىل بتلويث الموارد المائية والجوفية وكذلك الحال فى كل من صناعة الاطارات فى "بورتسودان" وصناعة المطهرات والزيوت والاغذية . هذا اضافة الى محطات الطاقة التى ترمى بفضلاتها الساخنة المصحوبة فى بعض الاحيان بكميات كبيرة من الزيوت فى المورد المائى مما يُؤدى الى إنخفاض كمية الاكسجين المذاب فى الماء ومن ثم موت الكائنات الحية . واذا اخذنا منطقتى (بحرى . امدرمان) بشئ من التفصيل نجد ان منطقة بحرى تقوم بها 6 منشأة صناعية فى مختلف الصناعات ويكمن الخطر فى ان هناك عدد محدود يتصل عبر شبكة التصريف بمحطة معالجة المخلفات (الحاج يوسف)¹⁰⁸ أما بقية المصانع فتتخلص من نفاياتها اما بإنشاء احواض معالجة ومنها الى آبار تصريف بإنشاء احواض معالجة ومنها الى آبار تصريف داخل المصنع حيث نجد ان عدم توفر رقابة قانونية على عمق آبار التصريف يشكل خطراً يُهدد المياه الجوفية بالتلوث وهذا الأثر قد لا يظهر فى المدى القريب فالصعوبة فى إكتشاف مدى تلوث المياه الجوفية تكمن فى ان المواد الكيميائية تأخذ فترة زمنية طويلة حتى تظهر آثارها على الانسان . وفى منطقة الخرطوم على سبيل المثال نجد ان مصنع (الذخيرة) فى منطقة الشجرة يعمل على تصنيع الذخيرة التى يدخل فيها عنصر الرصاص ويتم التخلص من هذه المخلفات فى بئر سطحى داخل الموقع وعلى مسافة قريبة جداً منه نجد بئر حوض يستخدم للشرب وهنا نجد نوعان من التلوث المائى تلوث ناتج عن الامونيا وذلك بواسطة الفضلات الانسانية وآخر ناتج عن الرصاص وهو عنصر سام¹⁰⁹ . أما فى منطقة "امدرمان" فهناك 171 مصنع يختص بالصناعات الغذائية (2 . . 1.2 . . 2م) هذا بجانب الصناعات الكيميائية وهناك غياب كامل لنظام ضبط النفايات فى منطقة امدرمان مما يشجع على غياب وانعدام الضبط الشخصى لتدفق النفايات فالمصانع الموجودة لاتنفذ نظام المعالجات وتُعتبر مداخل الجلود هى الأشد خطراً على عناصر البيئة وقد تأدت منها التربة والهواء والماء . اما صناعة المشروبات الغازية فتتخلص من نفاياتها فى مناطق مفتوحة ووجد ان هناك علاقة ارتباط قوية بين الامراض المستوطنة وفترة العمل . اما مصانع الصابون والجلسرين فتنتج نوعين

¹⁰⁶ Water Research Published for Resources of Future (2004). Baltimore and London Press.

¹⁰⁷ Industrial Area in Omdrman - Water Liquid Waste Assesment (2003).

¹⁰⁸ مصطفى حياتى (1998م)

¹⁰⁹ امل الفاضل (1999) تلوث المياه الجوفية فى ولاية الخرطوم - بكالوريوس هندسة مدنية - جامعة الخرطوم ص 65-66

من المخلفات صلبة (Soiled Waste) وقد يحدث لها إعادة استخدام أو تجمع وتفرغ في الأرض اما المخلفات المائية فُتسحب بواسطة (التناكر) وتفرغ في الأرض هذا بجانب ان مصانع الصابون تفرغ نفاياتها في حوض بالقرب من المناطق السكنية ويقوم السكان باستخدامه . ويتضح انه لا توجد ادارة كفوة للنفايات الصناعية او حتى نظام لتخفيضها او إعادة استخدامها . اما عن محطة صرف الصناعي (بسوبا) فقد قامت الدولة برفع الدعم عنها وامست تعمل بواسطة المشاريع الخاصة ولم تعد هي الجهة المنوط بها سؤال أو توجيه اصحاب المصانع عن اين يفرغون مخلفاتهم او كيف يتخلصون منها ؟ والادهى والامر من ذلك ان هناك نفر من اصحاب (التناكر) يقتنصون فرصة غياب الرقابة ويرمون بالنفايات في النيل مباشرة . ومحطة (سوبا) تعالج معالجة طبيعية بواسطة احواض عُرضة لان يشرب منها الحيوان او الانسان كما انها يمكن ان تكون مربأ لتوالد الحشرات الضارة . اما منطقة الحزام الاخضر فقد ثبت انها تعاني فعلا من التلوث والذي يجب ان يخضع للدراسات والمعالجة¹¹⁰ . من كل ما ذكر نصل الى حقيقة مفادها ان المصانع لها دورها الواضح والمحسوس في تلوث المياه بصورة خاصة وتلوث البيئة بصورة عامة . هذا بجانب غياب الوعي الصحي والبيئي سواء لاصحاب المصانع او المنوطين بالامر ومن جهة أخرى هناك تكاليف كثيرة غير محسوبة سواء للاستخدامات الصناعية للمياه الملوثة وتكاليف المعالجة او إعادة الاستخدام وبالرغم من صعوبة إعادة الاستخدام في المياه الصناعية وذلك لاحتوائها على مواد سامة وتحتاج الى تكاليف باهظة الا ان الدول الصناعية تستفيد من كل (3 متر) من الماء 7 مرات قبل التخلص منه لحسن الحظ نحن في السودان في غير الحاجة إلى هذه التقنية المكلفة ولكننا بحاجة أكثر الى مزيد من الوعي والادراك لخطورة الموقف ومعالجته قبل أن يتفاقم بصورة اكبر¹¹¹ .

6.5. الآثار الاقتصادية لتلوث المياه بواسطة الصناعة

ان الآثار مباشرة على جميع الأنشطة والقطاعات الاقتصادية خاصة العمال والسكان الأقرب من مناطق الصناعة ونجد ان هناك تكاليف غير محسوبة يجب وضعها في الاعتبار هذا بجانب تكاليف العلاج للأمراض المرتبطة بالتلوث المائي والتي اسبابها ترجع الى الصناعة في المقام الاول . ولا يفوتنا أن نذكر ان هناك محاولة للملائمة مابين البيئة والصناعة وذلك من خلال ما أُطلق عليه (النظام الصناعي الايكولوجي) إشارة الى الخضرة أو الحياة ويتبنى هذا النظام مبدأ الاستخدام الامثل للطاقة والموارد والتقليل من حدة تولد النفايات .¹¹²

6.6. تلوث المياه والصحة والاقتصاد

تعتبر الصحة احد ركائز التنمية البشرية بجانب التعليم لانه لا يمكن الاستفادة من القدرات العلمية والمهارات الفنية في ظل وجود امراض تهدد وتعيق تقدم النشاط الاقتصادي للفرد والذي يُحد من المشاركة في التنمية الاقتصادية والاجتماعية للدول والصحة هي " حالة من السواء البدني والذهني والاجتماعي كما عرفت منظمة الصحة العالمية"¹¹³ . وتعتبر مؤشر إقتصادي هام به يعرف مدى تقدم الدولة وتأخرها وبما أن الانسان هو الهدف الاساسي من التنمية فمن باب أولى ان يتمتع باجواء صحية ملائمة حتى يستطيع ان ينجز وينتج ويستهلك ويمارس حياته بمعدل رفاهية معتدل على الأقل . وتلوث الماء والأمراض هو الذي يعتبر مصدراً للاضرار الصحية نتيجة لاختلاطه بمخلفات الانسان والحيوان او المركبات الكيميائية . وقد اثبت تقرير لمنظمة الصحة العالمية ان 1 % من الامراض التي يعاني منها سكان العالم تعود إلى نقص الماء الكافي او عدم كفاية الموافق الصحية ومايترتب على شرب الماء الملوث او التي تؤوي ناقلات الامراض بالإضافة الي الأمراض التي تنج عن عدم الاغتسال. أمراض تحملها المياه وتنقل عن طريق شرب ماء ملوث او استخدام الماء الملوث في غسل الطعام أو الأواني أو اليدين أو الوجه مثل التيفويد والكوليرا والدستاريا والاسهال والتهاب الكبد الوبائي والسرطانات وتشويه الاجنة . وهناك أمراض قاعدتها الماء اي حاملاتها كائنات مائية لا فقارية مثل (البلهارسيا والدودة الشريطية) . أمراض تنقلها حشرات ذات صلة بالماء مثل الملاريا . الفلاريا مرض الفيل والحمى الصفراء والعمى النهري ومرض النوم . هذا علماً بأن الاسهال والذي قد ينتج عن تناول ماء ملوث يتسبب في موت ستة ملايين طفل سنوياً في البلدان النامية بجانب وفاة 18 مليون آخرين¹¹⁴ . والانسان السوداني يعاني من امراض المياه والامراض المرتبطة بها خاصة في المناطق الانتاجية فقد عانى إنسان الجزيرة على وجه الخصوص من البلهارسيا والملاريا والدستاريا . الخ ردحاً من الزمن ومازال يعاني . كما ان التحليل البكتيري لمنطقة (الشجرة . ود عجيب . الرياض) كشف عن وجود بكتريا "الاشريشيا كولاى) وهي احد انواع

¹¹⁰ مقابلة مع عبلة عبد العظيم . مركز المختبرات الانشائية والبيئة . وزارة التخطيط العمراني – يوليو 2004

¹¹¹ كمال الدين محمد عثمان (2002م) ورقة عمل : مشكلة تهديد الموارد الطبيعية والمتجددة في السودان .

¹¹² www.Btoota.com

¹¹³ (1) صحة افضل للنساء والاطفال من خلال تنظيم الاسرة (اكتوبر 1987م) - تقرير حول المؤتمر الدولي المنعقد بنيروبي 0

¹¹⁴ عبد المنعم بليغ (1987م) الماء ودوره في التنمية - دار المطبوعات اجديدة - قسم الاراضى والمياه جامعة الاسكندرية ص 76-

البكتريا القولونية والتي تدل على أن هناك تلوث خطير بواسطة الفضلات الانسانية¹¹⁵. كما أوضحت الدراسات ان المبحوثين فى صناعة السكر بمنطقة النيل الابيض يعانون من امراض معظمها يرجع الى تدهن صحة البيئة وكانت بنسبة 75% ملاريا و 25% بلهارسيا و 18% امراض أخرى¹¹⁶ علماً بأن ما ذكر امثلة وليس حصراً .
والجدول رقم (3) يبين بعض الحالات وفق العيادات الخارجية .

السنة	1985	1986	1987
ملاريا	3205706	352627	3878903
تايرويد	984	1082	2190
بلهارسيا	99749	109723	120695
دسنتراريا	1839329	2023261	2225587

المصدر: بكرى عثمان محمد . ورشة عمل بعنوان صحة البيئة لتطوير المجتمعات الريفية والحضرية وزارة الصحة الاتحادية (1988م) ص13

6.7. الصحة والاقتصاد

يعتبر المرض دالة فى (الدخل . الفقر . العوامل الاجتماعية والبيئية) والاخيرة تمثل الجوانب غير المحسوبة وتأخذ صفة المتغيرات الغير منتظمة (Random Variables) . زيادة المستوى الصحى تؤثر ايجاباً على استهلاك وإنتاج الفرد وبالتالي زيادة الخدمات الصحية تزيد الصحة وتساهم فى زيادة مشاركة قطاع الانتاج والاستهلاك فى الاقتصاد . فالصحة الجيدة تساهم فى ارتفاع الطاقة الانتاجية للاقتصاد عن طريق زيادة ساعات العمل اضافة الى تحسين هذه الانتاجية . ومن هذا المنطلق فإن ارتفاع المستوى الصحى يمكن تخفيض وقت العمل وزيادة الانتاج فى نفس الوقت وعلى هذا الاساس يمكن قياس أثر تحسن الحالة الصحية على زيادة الانتاج والاستثمارات فى البرامج الهادفة التى توسع الخدمات الصحية لما لها من أهمية على راس المال البشرى كما ونوعاً¹¹⁷ . وإستناداً على القرارات الاستثمارية فإن أى مشروع (زراعى . صناعى . صحى) يعتمد على مفهوم القيمة الحالية لتيار الدخل المستقبلى ويقصد به حساب العوائد المتوقعة وتقييمها فى الحاضر ويقوم ذلك على حساب التكاليف الكلية والعوائد فى فترة زمنية محددة بجانب سعر الفائدة او الخصم المناسب ويتطلب الأمر حساب جوانب أخرى هى اثر التضخم والخطر وعدم التآكل وتوزيع المنافع والمخفيات . هذه الطريقة تكتنفها عقبات أهمها عدم توفر المعلومات المطلوبة لتوزيع المنافع . وما يهمنا من كل هذا هو ان طريقة المنافع والتكاليف هذه اذاً استخدمت فى الحقل الصحى فإن تكلفة المرض الكلية تستخدم كمقياس للمنفعة المشتقة من منع أو اعادة المرض . أما فيما يخص بالتكاليف فانها تتكون من ثلاث عناصر هى :

- 1- الخسائر الانتاجية .
- 2- المنصرفات على الخدمات الطبية
- 3- الالم وعدم الراحة والمعاناة المصاحبة للمرض كما ان المنصرفات تشمل (فاتورة الطبيب + تكلفة العقاقير) وهى التكاليف المباشرة هذا بجانب الخسائر الانتاجية وهى عبارة عن فقدان الناتج المرتبط بالمرض والذى يفود الى الموت أو الاعاقة وهى التكاليف غير المباشرة .
وبالنسبة لطريقة المنفعة والتكاليف فإن المقارنة تكون بين الزيادة فى المنصرفات على الخدمات الصحية وبين الانخفاض المتوقع فى التكاليف الحالية . هذا علماً بأن اول ما يواجه الدول النامية من مشاكل صحية هو ارتفاع معدل الوفيات خاصة بالنسبة للاطفال¹¹⁸ . ويعتبر معدل معدل الوفيات دالة فى (دخل الفرد . اسعار الغذاء . مستوى التعليم) كما ان زيادة الدخل تتناسب عكسياً مع معدل الوفيات . إذن فالانفاق على الصحة جانب مهم وهو احد العوامل التى دعت الدول المتقدمة للعمل على إنشاء علم (اقتصاديات الصحة) . وبالطبع فى السودان فإن الصورة ليست كاملة الوضوح من حيث حجم الموارد وكيفية صرفها . الا ان تقرير البنك الدولى اوضح ان حجم الانفاق على الصحة فى السودان يعادل 3.1% دولار للفرد أى ما يعادل 5.5% من الدخل القومى وقد سجل إنخفاضاً فى عام (1996م) أى ما يعادل 1.1% وقد حدث اكبر معدل لانخفاض فى الانفاق على الصحة عام (92) حيث وصل الى ما يعادل 5.4 مليون جنيه وهذا يوضح عدم وضع الصحة فى اولويات سياسة التحرير¹¹⁹ . واذا فرضنا ان الصحة والخدمات الصحية سلعة فإن سوق السلع والخدمات الصحية يتسم بوجود سياسات تامينية وان الطلب على الخدمات الصحية أو طبيعة الطلب مرتبطة باحتمالات وان الرعاية الطبية التى تتضمن

¹¹⁵ عيسى محمد عبد اللطيف (م س ذ) ص 36

¹¹⁶ إبراهيم آدم جمعة (م س ذ) ص 66

¹¹⁷ توفيق أحمد الجاك – (يونيو 2002م) بحث بعنوان اقتصاديات الصحة – ماجستير تنمية اقتصادية – جامعة النيلين ص 55

¹¹⁸ سميرة نهار – (2002م) (اقتصاديات الصحة) محاضرات غير منشورة (معهد الدراسات الانمائية) ماجستير اقتصاديات الصحة – جامعة الخرطوم .

¹¹⁹ توفيق أحمد الجاك – (يونيو 2002م) بحث بعنوان اقتصاديات الصحة – ماجستير تنمية اقتصادية – جامعة النيلين ص 10-

نوعين من الخطر : خطر المرض وخطر التأخر فى الشفاء من المرض . كما ان الخسائر من المرض تعادل جزئياً تكلفة الرعاية الطبية وبمعنى آخر ينتج عن المرض تكاليف الرعاية الطبية وعدم الراحة أو فقدان زمن الانتاج . ومن كل ذلك نستنتج ضرورة إتباع سياسات تأمينية ضد المرض وعدم وجود هذه السياسات تساعد فى فقدان رفاهية الفرد او المجتمع¹²⁰ . إذن فالصحة سلعة إقتصادية لها قيمتها الحقيقية فى سوق السلع وأن الامراض المرتبطة بتلوث المياه هي القاعدة الأساسية للمرض فى السودان لذا فقد وجب الاهتمام بصحة المواطن وتدعيم الانفاق على الصحة والذى من شأنه ان يقوم بدعم عجلة الاقتصاد وتقليل نسبة الوفيات و كما قيل (فان الوقاية خير من العلاج) . ويمكننا أن نحمل أنفسنا من امراض المياه بتأمين مصدر ماء كافي ونقى ومعالجة الماء الملوث والتخلص الجيد من القاذورات والفضلات المنزلية والصناعية والزراعية¹²¹ . ويتضح مما تقدم أهمية ربط الصحة والاقتصاد بجانب توفير الخدمات الصحية الدورية وخدمات التوعية والارشاد ووصف الاعراض للمواطن البسيط وهذا بدوره يدعم المنتج والمستهلك لان امراض المياه فعلاً تشكل مشكلة عن طريق فقد كادر أو اعاقته وإهدار اوقات العمل¹²² . بجانب مايصيب الانتاجية من تعطيل مما يؤثر سلباً على التنمية .

6.8. نموذج تلوث المياه وأثره على التنمية الاقتصادية

من أكثر الأمراض ارتباطاً بتلوث المياه هي الاسهالات (Diarrhea)¹²³ . ومن هذا المنطلق نصيغ نموذج مبسط . وفى البدء نتعرف على آخر التقارير الصادرة من وزارة الصحة وهو تقرير عام 2002 حسب الحالات فى ولاية الخرطوم فقط .

الجدول رقم (4) الآتى يوضح عدد الاصابات حسب المحافظات

المحافظات	عدد الاصابات	المتريدين اقل من خمس سنوات	%
الخرطوم	2620	52365	5
جبل أولياء	13546	143678	9.4
امدرمان	2824	42077	6.7
كررى	9220	113429	8.1
امبدة	15870	107232	14.8
بحرى	3904	73156	5.3
شرق النيل	6924	73321	9.4
ريفى شرق النيل	2873	26260	10.9
الولاية	57781	631518	9.1

المصدر : التقرير الاستراتيجى السنوى . وزارة الصحة الاتحادية . الخرطوم (2002م) ص 6
نجد أن اكثر الاصابات فى محافظة (امبدة) حيث ان هناك "15870" حالة بنسبة 14.8% وقد يعزى ذلك إلى أن منطقة امدرمان بصورة عامة تعاني من إهتراء شبكات الصرف الصحى كما أسلفت فى بداية هذا البحث كما ان منطقة " امبدة" بالذات تعاني من هذه المشاكل بجانب مشكلة تلوث مياه الشرب بجانب تمتع إنسان المنطقة بقدر ضئيل من الوعى الصحى والبيئى معاً وهذا مجرد إستنتاج ليس إلا
بجانب ذلك يعتبر الاسهال هو احد العشرة امراض المؤدية للوفاة وذلك وفقاً للجدول رقم (5) التالى :

السنة	عدد الاصابات	المتريدين %	مج بعد+قبل
2001 م	86	4.4	249
2002م	95	4.4	240

المصدر : التقرير الاستراتيجى السنوى . وزارة الصحة الاتحادية . الخرطوم (2002م) ص12
من الجدول أعلاه نلاحظ أن النسبة المئوية ثابتة بالرغم من ان الفرق فى عدد المتريدين حوالى 9 الف .
كما يعتبر من اكثر عشرة امراض تردداً ودخولاً المستشفيات وبالتالي يحسب ضمن اكثر عشرة امراض مؤدية للوفاة ونسبة الوفيات بسبب الاسهالات لعام (2002م) كما يوضحها الجدول رقم (6) :

فبراير	37	6445	فبراير
الوفيات	الوفيات	الوفيات	الوفيات
4.5%	38	8348	74.7

¹²⁰ (0) سميرة نهار - (2002م) (إقتصاديات الصحة) محاضرات غير منشورة (معهد الدراسات الانمائية) ماجستير إقتصاديات الصحة - جامعة الخرطوم .

¹²¹ خالد محمود عبد اللطيف (1993م) بحث فى تلوث البيئة ممن التلوث المادى والمعنوى - دار الصحوة للنشر والتوزيع ، القاهرة .

¹²² سميرة نهار (2002م) إقتصاديات الصحة محاضرات غير منشورة . ماجستير إقتصاديات الصحة - جامعة الخرطوم

¹²³ مجدى ابو حراز - (مقابلة شخصية) وزارة الصحة الاتحادية - مدير قسم إقتصاديات الصحة

مايو	6542	50	5.72
يونيو	7332	54	5.67
يوليو	10957	81	6.69
اغسطس	11883	62	7.64
سبتمبر	13149	141	12.47
اكتوبر	9534	63	5.74
نوفمبر	8154	19	2.96
ديسمبر	8081	30	4.29
السنواتى 2002	106319	677	6.39

المصدر : التقرير الاستراتيجى السنوى . وزارة الصحة الاتحادية . الخرطوم (2 . . م) ص 81 .
نجد ان اكثر الاصابات كانت فى شهر " سبتمبر " وبالتالي فإن معدل الوفيات قد ارتفع الى 12.47% وقد يُعزى ذلك الارتفاع نسبة لنهايات فصل الخريف وما يحدث فيه من تلوث سواء لمياه الشرب التى تزداد نسبة عكورتها وفقاً لعكورة مياه النيل او لتلوث الطعام بواسطة الحشرات التى تجد مرتعاً خصباً نسبة لوجود المياه الراكدة .
وهنا يمكننا إعتبار أن معدل الوفيات = دالة (فى دخل الفرد + اسعار الغذاء ومستوى التعليم¹²⁴ . وهكذا نرى وفقاً للجداول التى تم عرضها ان المرض من أخطر الامراض واكثرها إنتشاراً علماً بأن المرض مرتبط فعلاً بتدنى الاوضاع البيئية والصحية التى تسود فى البلدان النامية . وقد يتغيب المريض مابين يوم او سبعة ايام على أسوأ الفروض بمتوسط غياب اربعة ايام . كما أن العلاج قد يكلف مابين 2 . 3 الف جنيهه فى الحالات العادية والمتوسطة وقد يصل الى أكثر من ذلك فى الحالات المتأخرة ومتوسط التكلفة العلاجية 16 الف جنيهه¹²⁵ . هذا من غير حساب تكاليف الطبيب المعالج والترحيل الى المشفى أو المركز الصحى والمكوث فى المشفى اذا كانت الحالة تستدعى بجانب الخسائر الانتاجية .

6.9. نموذج مصنع النسيج اليابانى

بدأ المصنع العمل عام (1962م) بشراكة سودانية يابانية و فى العام (1978م) تحول المصنع الى إدارة سودانية ثم توقف (83 . 92) حيث عاد وعمل بعقد إيجار لمدة خمس سنوات قبل أن يتسلمه اصحابه الحاليين فى (1998م) وحتى الآن . ويتكون المصنع من قسمى الغزل والنسيج وكليهما يضم عدة اقسام أخرى . عدد عمال المصنع (596) عامل يتوزعون على الاقسام والتخصصات المختلفة .

اولاً قسم الغزل :

يتكون من ستة أقسام هى : [الخلط . التسريح . السحب الاول . السحب الثانى . البرم . الغزل النهائى] . عدد العمال 61 عامل

الانتاج اليومى مابين : 1 طن . 1300طن

متوسط الانتاج اليومى : $1 + 1300 / 2 = 650.25$

متوسط إنتاجية العامل فى قسم الغزل = $61 / 650 = 10.655$

تقريباً = 11 طن

سعر اطن = 1.650 دينار

متوسط الانتاج بالدينارات فى اليوم = $11 * 1.650 = 18.15$ دينار

ثانياً قسم النسيج:

يوجد بالقسم مجموعات مختلفة من العمال وهم (النساجين . عمال البطارية . عمال قسم الصيانة والنظافة)

و عددهم 165 عامل

الانتاج اليومى مابين : 20000 . 13000 ياردة

متوسط الانتاج اليومى : 16500 ياردة

متوسط إنتاجية العامل فى قسم النسيج = 100 ياردة فى اليوم

و اذا علمنا أن الثوب يحتوى على 27 ياردة وسعر الثوب 4500 دينار

متوسط عدد الثياب = 611 ثوب

سعر الثياب = $4500 * 611 = 27495000$

علمًا بأن اعلى اجر 12500 و اقل اجر 7000 دينار

متوسط الاجور : 97500

بمعنى آخر أن متوسط ما يأخذه العامل فى اليوم 300 دينار

¹²⁴ توفيق أحمد الجاك (2002م) - إقتصاديات الصحة واثرها على التنمية الاقتصادية بحث لنيل درجة الماجستير فى التنمية الاقتصادية
¹²⁵ رقية أحمد (مقابلة) فى صيدلية ود البشير - فرع امدرمان .

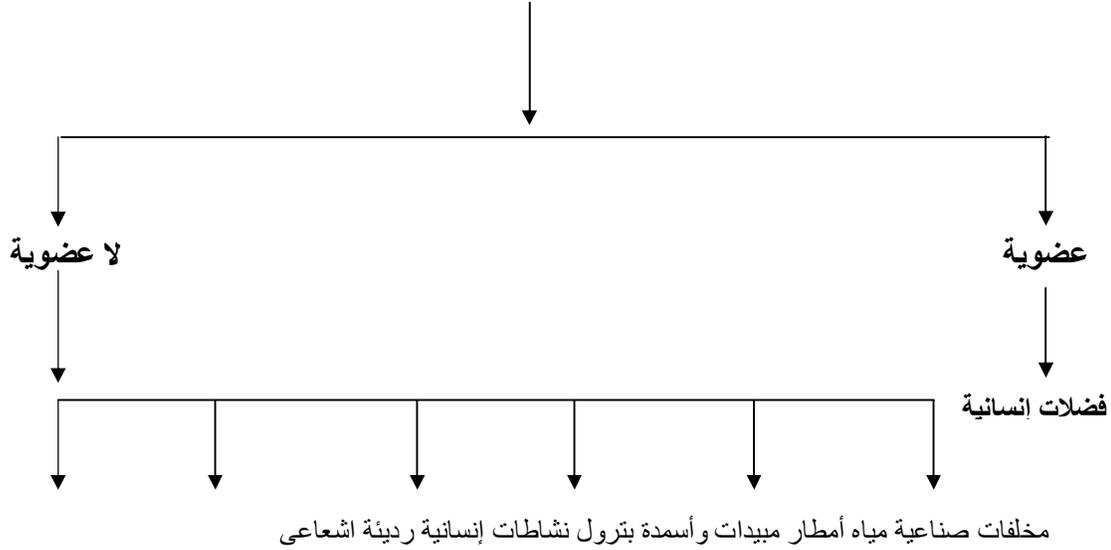
صافى مايتبقى للمصنع بعد إستبعاد مرتبات العمال (الغزل . النسيج) = 274943015 دينار
الجدول رقم (7) عدد العمال المرضى لمدة ستة أشهر (2004م) متوسط الغياب يوم واحد فقط

الشهر / 2004	اصابات ايام الغياب للشهر	متوسط إنتاجية العمال (قسم النسيج)	متوسط الإنتاجية المفقودة فى الشهر	متوسط الإنتاج المفقود من قسم النسيج	متوسط القيمة المفقودة بالدينارات
يناير	20	20	2000	74	333000
فبراير	18	18	1800	67	301500
مارس	28	28	2800	104	46800
ابريل	14	14	1400	52	234000
مايو	26	26	2600	96	432000
يونيو	20	20	2000	74	333000

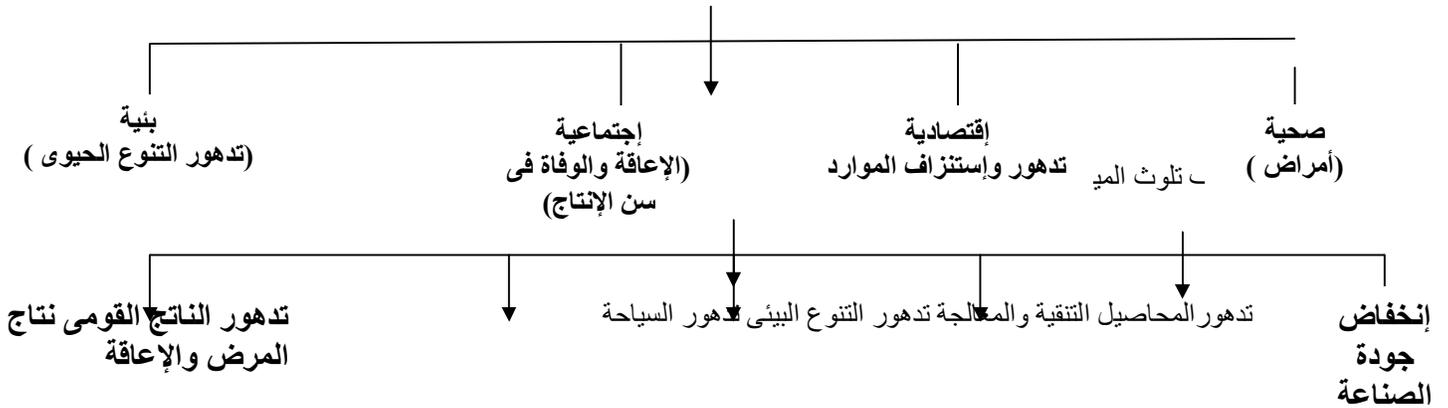
وبالرغم من أن الأمر مجرد تقديرات فقط إلا أننا نلاحظ حجم الخسائر التى يتحملها المصنع مما يؤثر سلباً على المعدل النهائى للإنتاج حيث بلغت الخسارة خلال هذه الشهور الستة مايعادل (2101500 دينار) وهذا بغفراض أن العمال المرضى من قسم النسيج .

نموذج تلوث المياه وأثره على التنمية الإقتصادية

مصادر تلوث المياه



آثار تلوث المياه



7. النتائج

العلاقة بين متوسط الإنتاجية المفقودة وغياب العاملين والتي يمثلها الشكل (1) توضح ان أكبر إنتاجية مفقودة كانت عند غياب 20 عامل أما العلاقة التي يبينها الشكل (2) والذي يوضح أكبر قدر فُقد من الدينارات كان في شهر (مارس) حيث بلغ عدد العمال الغائبين 28 عامل وهي اكبر نسبة غياب سُجلت في خلال السنة أشهر وهذا إن دل فإنما يدل على وجود علاقة طردية ما بين معدل الغياب ومتوسط عدد الدينارات المفقودة وقد كان ذلك في شهر " مارس " كما أن العلاقة ما بين متوسط الإنتاج المفقود ومتوسط الدينارات المفقودة فنجدها عند 104 وحدة إنتاج حيث ارتفعت نسبة الدينارات المفقودة إلى 468000 دينار وكان ذلك أيضاً في "مارس" مما يدل على وجود علاقة طردية موجبة ما بين الثلاث متغيرات وهي غياب عدد العمال ومتوسط الإنتاجية المفقودة وعدد الدينارات المفقودة (ونجد أن الإرتباط بين متوسط الإنتاج المفقود وعدد العمال المرضى الغائبين علاقة قوية حيث تم قبول الفرض البديل وإستبعاد فرض العدم . ويمكن استخلاص مما سبق التالي :

1. أن المصادر المائية بمختلف أنواعها سطحية أو جوفية تعاني من التلوث فى السودان .
2. هناك جهل تام ولا مبالاة حقيقة فى التعامل مع قضية تلوث المياه من قبل المواطن السودانى ومن قبل بعض المسؤولين حيث يسود الفهم السودانى العامى (الراعى واعى) .
3. رغم وجود قانون منع تلويث موارد المياه إلا أنه لا توجد محاسبة للملوثين أو عقوبات رادعة للمخربين وقد تقاوم الامر بعد خصخصة الجهة المسئولة عن المساءلة .

4. صناعة دباغة الجلود تمثل أكثر الصناعات خطراً على البيئة بمواردها الثلاث (ماء . هواء . تربة) .
5. إنعدام الوعي الصحى والبيئى وعدم الاهتمام بالنظافة الشخصية لدى السواد الاعظم من المواطنين .
6. الامراض الناتجة عن المياه اهم عامل منفرد مسؤل عن مرض وموت آلاف الاشخاص .
7. سكان الولاية الجنوبية والبحرالاحمر هم الاكثر معاناة من تلوث وشح المياه .
8. هناك علاقة قوية بين النشاطات الاقتصادية (زراعة . صناعة . بترول) وبين تلوث المياه .
9. عدم إتاحة المعلومات وصعوبة توفرها فالمعلومة فى السودان سر عسكري (top secret) .

8. التوصيات

1. نشر الوعي الصحى والبيئى على جميع المستويات .
2. وضع ضريبة لتلوث المياه وجزاءت رادعة لإصحاب المصانع الذين لايلتزمون بالطرق العلمية للتخلص من النفايات وكذلك معاقبة كل مواطن يلوث النيل .
3. تقديم دراسات أوفى عن أثار المبيدات للمزارعين والمواطنين ومحاولة الحد من المبيدات الكيميائية وإستبدالها بالنباتية والجدير بالذكر أن هناك دراسات تجرى على نبات النيم ولكنها لم تكتمل حتى الآن .
4. الاهتمام بتقديم دراسات الجدوى البيئية ضمن دراسة الجدوى الاقتصادية لأى منشأة صناعية .
5. محاولة تسعير تكاليف التلوث المائى وإقحامها فى الرقم الاقتصادى .
6. إعادة الاستفادة من مياه الصرف الصحى فى رى الغابات وليس المحاصيل وهناك تجارب ناجحة فى العالم والسودان (مشروع سكر كنانة) .
7. عدم خصصة قطاع المياه او الجهات المسؤولة عن سلامة المياه إن هذا المورد أمانة فى عنق الدولة .
8. تكوين جهاز أمنى يهتم بسلامة المياه وأمن المواطن من مخاطر تلوثها ومراقبة المخربين .
9. التركيز على إنسان الولايات الاكثر ضرراً .
10. ترسيخ مبدأ (لا ضرر ولا ضرار) فى نفوس المواطنين عبر وسائل الاعلام المختلفة .
11. العمل على تجديد وتحديث شبكات مياه الشرب .

9. الخاتمة

إن قضية تقديس موارد المياه الحفاظ عليها أزلية فقد كان قداماء المصريين يقدمون القرابين للنيل فى كل عام اما الالمان فقد كانوا يقدمون دمية الى نهر (الراين) . قد كان المصرى القديم يسجل حسناته قبل وفاته وكان من ضمنها انه لم يلوث النيل ابداً . ثم جاء الاسلام وإكتمل المنهج الحياتى القويم وحَرم (عمر بن العاص) تقديم القرابين فى مصر فقد كفت التعاليم السمحة عن هدر ارواح البشر . وقد نهاناسبجانه عَز وجلْ بعدم الإفساد فى الارض ويوافقنا تماماً قوله تعالى (ظهر الفساد فى البر والبحر بما كسبت أيدى الناس) الروم 41 نحن الان نجنى ثمرة ما قدمت ايدينا وفقاً لقوله تعالى (ليذيقهم بعض الذى عملوا لعلهم يرجعون) الروم 41 . وأول نص صريح فى ضرورة الحفاظ على مياه الشرب هو منع القاء اى مادة ملوثة فى المياه التى تستخدم فى الشرب أو الوضوء او الإستحمام وذلك لقوله "صلى الله عليه وسلم " (لا يبولن أحدكم فى الماء الدائم ثم يتوضأ منه فإن عامة الوسواس منه) . وكذلك قوله عليه افضل الصلوات والسلام (إتقوا الملاعن الثلاث البراز فى الموارد وفى الظل وفى طرق الناس) . وقد أمرنا ايضا بضرورة نظافة الشراب والطعام فارشد الى عدم ترك وعاء الماء مفتوحاً او مكشوفاً للذباب والميكروبات والاثربة فى حديقته الشريف (غطوا أنيتكم وأذكروا اسم الله) . وفى الالتزام بهذا المنهج الربانى ما يكفيننا تماماً وما يوفر علينا الآف بل مئات الآف من الدينارات .

10. المراجع

1. Abdullah, A. and Ali, M. (1979) Residues of Organics. Chlorine in Fish of Lake Nubia. Working Paper, Khartoum.
2. Caroline Dejong Boom (1990) ENVIRONMENT PRBLEMS IN SUDAN. Part 1. Khartoum University press.
3. Meinvan Noor Dwijk (1984) ECOLOGY TEXT BOOK FOR THE SUDAN. Khartoum University press.
4. Micheal Common (1988) Environmental Economics. An Introduction. Longman. New York.
5. People daily.com <http://arbic>.
6. Roghia Ahmed Ali (2003) Assessment of Industrial Liquid Water Management. Industrial Water Aria.
7. www. Acps.org\ Arabic
8. www. Bintjbeil. Com
9. www. Iraq center. Com.

10. www.Kefaya.org/report
11. www.Unesco.org
12. www.aun.edu.eg
13. www.Batoota.com
14. www.Google.Com
15. www.Islam
16. إبتهاج صديق وأخريات (2003) التنمية المستدامة . ماجستير تنمية إقتصادية . جامعة النيلين .
17. أحمد رشيد . هناء الحسن رشيد (1981م) علم البيئة . معهد الانماء العربى . بيروت .
18. أحمد عبد الظاهر وعبد الله الطرزى (1998م) الانسان والبيئة . الموارد الطبيعية والتلوث . جامعة اليرموك . دار اليرموك للنشر . عمان
19. أحمد عبد الله يوسف (2000) بحث بعنوان التلوث بالزيت وأثره على الاحياء البحرية . جامعة البحر الاحمر . كلية علوم البحار .
20. احمد عبد الوهاب (1991م) كيف تحمى اسرتك من الاصابة بالفشل الكلوى والكبدى والسرطان . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة
21. الاستراتيجية وخطة العمل القومية للتنوع الاحيائى (2002) . الخرطوم .
22. إسماعيل محمد المدنى (1995م) بينتنا فى خطر (قصص واقعية عالمية) جامعة الخليج العربى . البحرين .
23. أمل سعيد (1999م) تلوث المياه الجوفية بولاية الخرطوم . كلية الهندسة المدنية . جامعة الخرطوم .
24. أميمة عطية حسن (2003) تقييم لمعالجة المخلفات السائلة بالكروم . بحث لنيل درجة الماجستير فى علوم الارض . جامعة امدرمان الاسلامية .
25. انطونى فشر (2002) إقتصاديات الموارد والبيئة . دار المريخ . الرياض .
26. أنيل اجاروال وآخرون . ترجمة بروف عصام بوب (2002) الادارة المتكاملة لموارد المياه . الدنمارك .
27. البيئية والتنمية (1986م) ورقة عمل . المؤتمر العربى الوزارى الاول حول الاعتبارات البيئية فى التنمية . برنامج الامم المتحدة . تونس .
28. التقرير الاستراتيجى السنوى (2002) وزارة الصحة الاتحادية . الخرطوم
29. توفيق أحمد الجاك (2000) بحث بعنوان إقتصاديات الصحة . ماجستير تنمية إقتصادية . جامعة النيلين .
30. جمعية أصدقاء البيئة بالاسكندرية (1996م) الدليل المبسط لحماية البيئة والصحة فى مصر . الاسكندرية .
31. حسن بشير (2003) الأساليب الاقتصادية لتقييم وتسعير الاصول البيئية . دار الظلال للطباعة . الخرطوم .
32. حسن بشير (2003) محاضرات فى البيئة والتنمية المستدامة . ماجستير تنمية إقتصادية . جامعة النيلين .
33. خالد محمود عبد اللطيف (1993م) البيئة والتلوث من منظور إسلامى . دار الصحوة . القاهرة .
34. دراسات البيئة والموارد الطبيعية . (2000) وزارة العلوم والتقانة . المركز العلمى للبحوث .
35. دراسة حول تطوير تشريعات وقوانين إستخدام وتنمية الموارد المائية (يونيو 2 . . 2م) (مؤتمر) . المنظمة العربية للتنمية الزراعية . جامعة الدول العربية . الخرطوم .
36. رقية أحمد (2004) صيدلية ود البشير . فرع امدرمان (مقابلة شخصية) .
37. سامية بابكر محمد (1998م) قضايا الوعى البيئى والتنمية المستدامة فى السودان . مركز محمد عمر بشير للدراسات السودانية . الجامعة الاهلية . الحرم للمنتجات الورقية .
38. ساندرابوستيل (1994م) الواحة الاخيرة . مواجهة ندرة المياه . دار البشير والتوزيع .
39. سحر حافظ (1995) الحماية القانونية لبيئة المياه العذبة . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .
40. سليمان أحمد سيد احمد (1999م) الزراعة وتحديات العولمة . سلسلة الدراسات الاستراتيجية . مطبعة الادارة العامة للارشاد والزراعة .
41. سمير رضوان (2002) دمار البيئة . دمار الانسان . كتاب العربى . الكويت .
42. سميرة نهار (2002) محاضرات فى إقتصاديات الصحة . معهد الدراسات الانمائية . جامعة الخرطوم .
43. صحة أفضل لنساء العالم من خلال تنظيم الاسرة (1987م) تقرير حول المؤتمر الدولى المنعقد بنىروبي .
44. الطيب أحمد المصطفى حياى (1998م) الموارد البيئة والتنمية فى السودان . مركز الدراسات الإستراتيجية . الخرطوم .
45. عبد الرحمن محمد عيسوب (1997م) علم النفس البيئى . منشأة المعارف . الاسكندرية .
46. عبد المنعم بليغ (1987) الماء ونوره فى التنمية . دار المطبوعات . قسم الاراضى والمياه . جامعة الاسكندرية .
47. عثمان التوم حمد (2002) مستقبل البحث العلمى فى مجال المياه . ورشة عمل . الخرطوم .
48. عثمان السيد (2003) محاضرات غير منشورة فى ادارة التنمية . ماجستير تنمية إقتصادية . جامعة النيلين .
49. عثمان ميرغنى (2004) قسم الدراسات البيئية . جامعة الخرطوم (مقابلة شخصية) .

50. عديلة عبد العظيم (2004) مركز المختبرات والبيئة . وزارة التخطيط العمرانى (مقابلة شخصية) .
51. عيسى عبد اللطيف (1993) المنظور البيئى للتنمية . الجمعية السودانية لحماية البيئة . الخرطوم .
52. كرسى اليونسكو للمياه (2002) دراسة بعنوان حماية وتطوير شواطئ النيل بمركز الخرطوم . الخرطوم .
53. كمال الدين محمد عثمان (2002) ورقة عمل بعنوان مشكلة تهديد الموارد الطبيعية والمتجددة فى السودان . ماجستير تنمية إقتصادية . جامعة النيلين .
54. مؤتمر مياه الشرب (2003) الهيئة القومية لمياه الخرطوم . كرسى اليونسكو
55. مجدى ابو حراز (2004) مدير قسم إقتصاديات الصحة . وزارة الصحة الاتحادية . الخرطوم (مقابلة شخصية) .
56. مجلة البيئة والتنمية (1996م) البيئة والمستقبل العربى . العدد الاول .
57. مجلة التقييس (ديسمبر 2 . . 2م) المبيدات والآثار السالبة على البيئة . العدد 5 . الخرطوم .
58. مجلة العربى (2004) ميثاق بيئى عالمى . العدد 545 .
59. مجلة العربى (2003) بيروت تحتضن إحتفالية يوم البيئة العالمى . العدد 537 .
60. مجلة العربى (2003) العرب واكبر مؤتمرات التاريخ . العدد 531 .
61. مجلة العربى (2001) الزراعة متهمة . العدد 498 .
62. مجلة العربى (2004) ثقب الاوزون يعاود الاتساع . العدد 545 .
63. مجلة سد مروى (2003) ظاهرة تلوث المياه . العدد الثانى .
64. محمد على السيد (1998م) الاقتصاد والبيئة . المكتبة الاكاديمية . القاهرة .
65. وادى إسماعيل (2004) مفتش الامن الصناعى . شركة الخرطوم للغزل والنسيج (المصنع اليابانى) (مقابلة شخصية) .