مجلة تنمية الرافدين

اسم المقال: أُثر التلوث الصناعي على الإنسان والطبيعة دراسة خاصة عن حقل كبريت المشراق
اسم الكاتب: أ.م.د. عبد الغفور حسن كنعان
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/3387
تاريخ الاسترداد: 2026/11/02 20:19 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الرافدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

كلية الإدارة والاقتصاد -جامعة الموصل تنمية الرافدين العدد ١٠٥ مجلد ٣٣ لسنة ٢٠١١
ص ص [٩٩-١١٠]

أثر التلوث الصناعي على الإنسان والطبيعة
دراسة خاصة عن حقل كبريت المشراق

الدكتور عبدالغفور حسن كنعان
أستاذ مساعد - قسم الاقتصاد
كلية الإدارة والاقتصاد - جامعة الموصل

المستخلص

أدرك العالم في العقود الأخيرة خطورة التلوث الصناعي نتيجة الاستخدام المفرط للآلة في تدمير الطبيعة والتي تنعكس سلباً على حياة الإنسان، والتي جعلت المنظمات والحكومات تفكر في كيفية مواجهة الخطر الذي يهدد البيئة بكل مكوناتها وأشكالها ولعل أخطرها وأكثرها سوءاً هو ثاني أوكسيد الكبريت وما يتركه من دمار على الإنسان والطبيعة، ولذلك انتبهت جميع الدول الصناعية لهذا الخطر ووضعت ضوابط عديدة من أجل تقليل مخاطر (البحر الصامت).

وعلى هذا الأساس تمت الاستعانة ميدانياً بدراسة حقل كبريت المشراق في نينوى وما تركه هذا الحقل من آثار ملوثة على الإنسان والطبيعة في المنطقة وخارجها ونتائج وخيمة قد توازي منافعه الاقتصادية من دمار للطبيعة وإلى أضرار بشرية كبيرة على العاملين في الحقل وعلى القرى المحيطة به.

وخرجت الدراسة بعدد من التوصيات المهمة لغرض معالجة الأضرار الناجمة عن إنتاج وتسويق الكبريت ومشتقاته من هذا الحقل، كان آخرها الحريق الذي شب في نهاية عام ٢٠٠٣م، والذي أمتدت آثاره إلى عموم العراق وخارجه.

الكلمات المفتاحية: التلوث الصناعي، الطبيعة، كبريت المشراق، الإنسان.

The Impacts of Industrial Pollution on Human and Nature
(Special Case Study on Sulfur in Mishraq)

Abdul Ghafoor H. Kanaan (PhD)
Department of Economics
University of Mosul

Abstract

In the recent decades, the world felt the danger of industrial pollution, because of excessive use of machine in the destruction of nature. This is negatively reflected on the life of human and made the organizations and governments think of facing the danger which threatens all types and forms. The most dangers of these are Sulfur Dioxide and other debris destructive to the human nature. Industrial countries realized this danger and enacted

تأريخ استلام البحث ٢٠١٠/٢/٢٤ تأريخ قبول النشر ٢٠١٠/١٠/١٤

many rules to reduce the silent killer on the basis of this a field study which is conducted in Al-Mishraq Sulfur Field at Ninerah Governorate. This field left many effects of pollution on man and nature inside and outside and negative economic benefits. It is resulted in the destructions of nature and harms of workers in the field and neighboring villages. The study reached many important recommendations to deal with the resulting dangers on the production and Sulfur marketing and its derivatives from in the field. The last of which is the burning in the end of 2003 its dangers extended to the rest of Iraq and outside.

Key Words: Industrial Pollution, Mishraq Sulfur, Nature, Human.

المقدمة

بدأ الاهتمام بمشكلة التلوث الصناعي في العقود الأخيرة، حيث أدرك العالم خطورة ما تحدثه الآلة الصناعية من تدمير الطبيعة وحياة الإنسان على حدٍ سواء. إذ أن البشرية تواجه بالوقت الحاضر مشكلتين حادتين:

الأولى: إن كثيرا من الموارد التي نعد وجودها الآن من المسلمات معرضة للنفاد في المستقبل القريب

الثانية: تتعلق بالتلوث المتزايد الذي تعاني منه البيئة على مستوى العالم والناتج عن الكم الكبير من الفضلات الضارة التي يتم إنتاجها. ونتيجة لذلك فقد أسهمت الضغوط المشتركة لكل من ازدياد الوعي بالندرة القادمة وتفاقم مشكلة التنمية في العالم إلى بروز مسألة الحفاظ على البيئة واستدامتها كموضوع مهم سواء في مجال الفكر أو السياسة (الغامدي، ٢٠٠٦، ١٧٩). وظهرت فكرة تبني مفهوم التنمية المستدامة في مؤتمر ريو ١٩٩٢ وتلاها مؤتمر كوبنهاغن في الدانمارك في ٢٠٠٩/١٢/١٧م والذي شارك فيه معظم دول العالم، وتم الاتفاق على إنفاق مئات المليارات من الدولارات من أجل الحفاظ على البيئة ومعدلات درجات الحرارة التي تتناسب وعيش الإنسان هانئاً على هذا الكوكب.

أهمية البحث

تأتي أهمية البحث من خلال خطورة ما يتركه التلوث البيئي و على نحوٍ خاص الكبريت ومشتقاته من أضرار على الطبيعة والإنسان، إذ سعت دول عديدة متقدمة صناعياً إلى التقليل من هذا الخطر على الإنسان والطبيعة.

الهدف من البحث

هو تحليل المخاطر التي تواجه البشرية حاضراً ومستقبلاً من الكبريت ومشتقاته والتأكيد على الحاجة الماسة لتطوير نسق جديد مستدام يتطلب إحداث تغييرات ثقافية واجتماعية واسعة، فضلاً عن إجراء إصلاحات صناعية وقانونية تقلل من هذا الخطر على الإنسان والطبيعة.

مشكلة البحث

هي إن ظاهرة التلوث في الكبريت ومشتقاته بدأت تداهم الإنسان شيئاً فشيئاً، ولاسيما في عينة الدراسة مما يتوجب الوقوف عندها ومحاولة تقليل آثارها قدر الإمكان.

فرضية البحث

وتتمثل في إن مخاطر هذا الحقل بدأت تزداد على نحوٍ كبير منذ تأسيسه ولحد الآن، وكان من المفروض معالجتها بكل الوسائل العلمية المتقدمةً و على نحوٍ تدريجي وعلمي وعملي لغرض تقليل الأضرار الجسيمة التي تركها هذا الحقل.

مخاطر التلوث البيئي للصناعة (الكبريت ومشتقاته)

لقد تمكن الإنسان من تحقيق انجازات عظيمة ونجاحات باهرة في جميع المجالات خلال رحلته الطويلة، واكتشف لاحقاً أنه قد أسرف في استخدام بيئته، وتعسف في استغلال مواردها، واستعمال ثرواتها وأسهم في تدهورها وفسادها.

ولقد أتفق العديد من المختصين والباحثين على أن مفهوم البيئة، هي الوسط الذي يعيش فيه الإنسان، وتتأثر به حالته الصحية والنفسية وتستجيب له مشاعره ومزاجه (سيد أنباري، ١٩٩٨، ٧٥). فهي الوسط أو المحيط الذي تتجلى فيه الحياة على أي من صورها، وتشمل الطبقات السفلى من الهواء والطبقات العليا من الماء والطبقات السطحية من الأرض اليابسة، وحدود هذا الوسط أو المحيط هي الحدود التي توجد فيها الحياة على أي من صورها وأنماطها، فهي بمثابة نظام وظيفي يشمل جماعة من الكائنات الحية والوسط الذي تعيش فيه، في إطار تتكامل في نظامه مجموعة الكائنات وجملة العناصر غير الحية كالبيئة الثقافية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية.....وغيرها.

وان أخطر ما يواجه الإنسان هو استخدامه للآلة من دون الأخذ بنظر الاعتبار الأضرار التي تتركها الآلة الصناعية لغرض الحصول على إنتاج سلعة يستفاد منها الإنسان.

ويعد التلوث ظاهرة تؤثر سلباً في البيئة يمكن أن تكون طبيعية (البراكين، الفيضانات) أو تكون من صنع الإنسان، وهي غير مرغوبة لكونها تؤثر في الهواء والأرض والماء، ينعكس هذا على الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء. من هنا فإن أي تغير في نسب المواد المكونة للهواء أو الماء أو التربة ودخول عناصر غريبة إليها يؤدي إلى إلحاق الضرر بمكونات البيئة وبذلك يعد تلوثاً.

وفيما يخص تأثير مركبات الكبريت فقد ذكر أنه محل الاهتمام الرئيس لمعظم تشريعات المطر الحامضي، حيث ترتحل لمسافات تتراوح بين (٢٠٠-٦٠٠) ميل من نقطة الانبعاث قبل عودتها إلى الأرض، وعند انتقال هذه المواد عبر الرياح تدخل في سلسلة مركبة من التفاعلات الكيمياوية وتحت الظروف المناسبة يتحول كل من أوكسيد الكبريت والنتروجين إلى أحماض الكبريتيك والنتريك (تيتنبرج،٢٠٠٠، ١٧٦) إن التلوث البيئي يركز على الأطراف المسببة للأضرار والأطراف المتأثرة (Wenz and Peter, 1988, 16) و(Lowel, 2004, 23). و على نحوٍ خاص الكبريت ومشتقاته.

من هنا فإن التصنيع ولاسيما في الصناعات الملوثة كالكبريت وغيرها يؤدي دوراً لا يقل عن دور نواتج النشاط الاقتصادي في تحويل البيئة الصحية إلى بيئة ضارة وظهور سلسلة من الآثار الاجتماعية والاقتصادية والتغيرات في مكافحة نواحي البيئة من هواء وتربة وأنهار سواء القريبة أو البعيدة من مصادر التلوث. وأصبح من المعلوم أن أكثر الملوثات ضرراً هو صناعة واستخراج الكبريت بأنواعه وأشكاله والتي سنتناولها وما تتركه من آثار سيئة على الإنسان والطبيعة ولاسيما في عينة الدراسة في حقل كبريت المشراق، من دون الانتقاص من دور الملوثات الأخرى للصناعة.

١. **مركبات الكبريت:** يظهر التلوث بحامض الكبريت على هيئة كبريت الهيدروجين H_2S وثاني أكسيد الكبريت SO_2 وثلاثي أكسيد الكبريت SO_3، حيث تتفاعل مع الماء لتشكل أكاسيد الكبريتات، وتعد هذه الملوثات المكون الرئيس للأمطار الحامضية، وتؤدي بالتالي إلى رفع درجة حموضة التربة، ورذاذ حمض الكبريت يؤدي إلى السعال وأعراض مرضية في الجهاز التنفسي، كما أن غاز كبريت الهيدروجين H_2S يؤثر في الجهاز العصبي ويثبط عمليات الأكسدة في الخلايا، والتركيز المسموح به لهذا الغاز 0.15 ملغ/م٣ لمدة ٢٤ ساعة.

٢. **حامض الكبريتيك:** حامض الكبريتيك هو سائل ثخين أكال (corrosive) زيتي القوام عديم الرائحة، يتراوح لونه بين البني والبني الداكن، النقي منه عديم اللون، وهو سائل قابل للامتزاج وتبلغ درجة حرارة غليانه ٣٠٧.٧°م. ويتفاعل حامض الكبريتيك بعنف مع الماء وتتولد حرارة عن هذا التفاعل. ويدخل حامض الكبريتيك ضمن المدخلات المستخدمة في صناعة معظم الأسمدة. ويتسبب رذاذه في أمراض متعددة تلحق بالجهاز التنفسي كالسعال، ويؤدي إلى تهيج الأغشية المخاطية عند الملامسة وتهيج العيون وتآكل الأغشية المخاطية المبطنة للفم والحلق والمريء وآلام فورية وعسر في عملية الابتلاع. وهناك أدلة كافية تؤكد أن التعرض المهني لأبخرة الأحماض غير العضوية بما فيها حامض الكبريتيك يعد من العوامل المسببة للسرطان (Levin,A.I.,1997.45).

أما في البيئة فتتسبب الحوادث التي يتسرب من خلالها حامض الكبريتيك إلى المسطحات المائية في الإضرار بالحياة المائية بسبب زيادة درجة حمضية المجاري المائية (انخفاض الأس الهيدروجيني). ويسهم رذاذ حامض الكبريتيك المنبعث إلى الجو في تكون الأمطار الحمضية التي تلحق أضراراً بالغة بالمحاصيل والغابات. أما المياه السطحية والتربة فلها قدرات كبيرة على معادلة حامض الكبريتيك المتسرب إليها جزئياً، ويتوقف مدى معادلة الحامض المتسرب على خصائص كل بيئة منها.

٣. **أكاسيد الكبريت:** تعد أكاسيد الكبريت ضارة بصحة الإنسان، فتسبب التهابات الجهاز التنفسي، واستنشاق تركيزات صغيرة منها تتسبب في آلاماً ناتجة من حروق صدرية. ويعد تلوث الهواء بأكاسيد الكبريت من أهم المشكلات البيئية، وهي مركبات ضارة للحيوانات والنباتات ولمواد البناء، كما أن ذوبان هذه الجزيئات في جزئيات بخار الماء العالقة في الجو يسبب ظاهرة الأمطار الحمضية التي تؤدي إلى تآكل المعادن والأحجار الجيرية ومواد أخرى مختلفة (رعد،٢٠٠٦، ٧٢).

٤. **الكبريت وكبريتيد الهيدروجين:** يستخدم الكبريت في عملية توحيد عنصر الكبريت بالماء لصناعة حامض الكبريتيك، ويتفاعل الكبريت مع الأوكسجين ليكون ثاني أكسيد الكبريت عديم اللون ذا الرائحة المهيجة، وهو غاز سام ومهيج للعيون وللأغشية المخاطية، ويتسبب التعرض للكبريت في حدوث حروق شديدة بالأنسجة، بينما يؤدي التعرض لكبريتيد الهيدروجين برائحته النفاذة المعروفة (رائحة البيض الفاسد) إلى تهيج المسالك التنفسية وفقدان حاسة الشم مؤقتاً، وعند التعرض لتركيزات أعلى من ٥٥٠ جزء بالمليون يحدث تدافع سريع للهواء خارج الرئة مما يؤدي إلى الاختناق. كما يؤدي التعرض لكبريتيد الهيدروجين إلى الغثيان والسعال والصداع والدوار والالتهاب الحاد للعيون والالتهاب الشعبي، ويتسبب اشتعال غاز كبريتيد الهيدروجين في حدوث انفجارات ويؤدي احتراقه إلى انبعاث الغازات السامة مثل ثاني أكسيد الكبريت

وحامض الكبريتيك ومركبات كبريتية أخرى. أما الكبريت المنصهر فيتسبب في انبعاث الأبخرة الخطرة عند انسكابه ولا يعد الكبريت السائل مصدراً شديد الخطورة للحرائق.

ويأخذ الضرر الناتج عن التلوث البيئي أشكالاً عديدة، فأولها وأكثرها وضوحاً هو تأثيرها على صحة الإنسان، مثل تلوث الهواء والماء والتربة، والأشكال الأخرى مثل فقد التمتع بالأنشطة التي في الخلاء والضرر للنواحي النباتية والحيوانية... وغيرها، وتقييم درجة الضرر يتطلب:

١. التعرف على الشريحة المتضررة.
٢. تقدير العلاقة العضوية بين عوادم التلوث (وتشمل الموارد الطبيعية) والضرر الذي أحدثته لهذه الشرائح.
٣. تقدير درجة استجابات الأطراف المتضررة تجاه تجنب أو تقليل بعض الأضرار.
٤. وضع قيمة نقدية للأضرار العضوية.

وكل من هذه الخطوات عادة ما تكون صعبة التحقيق، لأن التجارب المستخدمة لتتبع العلاقات السببية غير متحكم فيها.

فالتعرف على الشرائح المتضررة هو من الصعوبة بمكان، ومن الواضح أننا لا نستطيع إجراء تجارب محكمة على أعداد كبيرة من الناس. إذا كان الناس قد تعرضوا لمستويات مختلفة لبعض الملوثات، مثل أوكسيد الكاربون، وأوكسيد الكبريت. ولكي يمكننا دراسة التأثير في المدى القصير والطويل فالبعض قد يصاب بالمرض بل ويتوفى، إلاّ أن هناك اعتبارات أخلاقية تمنع التجارب الآدمية من هذا النوع (Jorge, *et al*., 2004, 8) وهذا يترك لنا خيارين أساسيين:

أ. فقد يمكن استنباط التأثير على الإنسان من خلال عملية محكمة على الحيوانات. (إلاّ أن هذه التجارب عادة ما تستخدم لتحديد درجة سمية الكيمياويات. ولم تستخدم بدرجة مقبولة في تحديد تأثيرات الملوثات المعروفة)، أو يجري تحليلاً إحصائياً لما حدث. للفروق في الوفيات ومعدلات الأمراض للمجموعات السكانية المتباينة الذين يعيشون في بيئة ملوثة لمعرفة مدى العلاقة الارتباطية بتركيز الملوثات وكلا المدخلين غير مقبول كلياً.

ب. الدراسات الإحصائية تتعامل مع مجموعات سكانية تتعرض إلى جرعات منخفضة لمدة طويلة، ولكن ما يدعو للأسف أن هناك مجموعة أخرى من المشاكل تتمثل أساساً في أن الارتباط علاقة سببية، فعلى سبيل المثال، إذا كانت معدلات الوفاة عالية في المدن ذات درجة التلوث العالي، فإن ذلك يعني أن التلوث العالي سبب ارتفاعاً في معدلات الوفاة. فربما أن هذه المدن نفسها يسكنها أناس ذو متوسط سن أكبر يميل إلى المساهمة في ارتفاع معدل الوفيات أو ربما بها نسبة كبيرة من المدخنين. وتظهر المشاكل السابقة حتى الآن عندما نتعرف على التأثير الذي ينتج من التلوث، فالخطوة التالية هي تقدير درجة قوة العلاقة بين الأثر وتركيزات الملوث، وبعبارة أخرى، من الضروري ليس فقط التعرف عما إذا كان التلوث يسبب زيادة في حدوث أمراض تنفسية، بل أيضاً لتقدير نسبة الأمراض التنفسية المتوقعة الحدوث عند تخفيض حد معين من التلوث (Levin, A.I., 2006, 71).

وتتعقد المشاكل التشخيصية عندما تكون التأثيرات مترابطة، بمعنى أن التأثير يعتمد بطريقة غير تجميعية على عناصر أخرى في الجو أو المياه المحيطة في وقت إجراء التحليل.

بعد التعرف على الضرر العضوي، فالخطوة التالية هي وضع قيمة نقدية له وليس من الصعب رؤية كيفية تعقد هذا الإجراء. ولقد استخدم الاقتصاديون العديد من المداخل المختلفة لإعطاء قيمة للتخفيضات في الأضرار العضوية (الخولي، ٢٠٠٢، ١٦)، فتعتمد الطريقة الأولى التقييم الشرطي Contingent Valuation Approach على عمليات الحصر لعدد الاستجابات التي ترغب في الحفاظ على البيئة، لتقليل كمية الأضرار التي يسببها الإنسان لها. أو لتقليل الأنواع المختلفة من المخاطر البيئية التي فرضها المجتمع الصناعي الحديث. ولما كانت الموارد المستخدمة لديمومة الحياة نادرة فالاختبارات يجب أن تتخذ. فالمدخل الاقتصادي تقييم إنقاذ الحياة بالتخفيضات في المخاطر البيئية، يكون بحساب التغير في احتمال الوفاة الناتج عن التخفيض في المخاطر البيئية، وإسباغ على هذا التغير، ومن ذلك فإنه ليست الحياة بذاتها التي تقيم. ولكن هو التقليل من احتمال أن بعض شرائح السكان قد يتوقع وفاتها مبكراً عما هو مألوف، أي أنه من الممكن ترجمة القيمة المشتقة من هذا المدخل إلى قيمة ضمنية للحياة الإنسانية وهذا يتحقق بقسمة الكمية التي يرغب كل شخص لدفعها لتخفيض معين في احتمال الوفاة على احتمال التخفيض.

فمن إحصائية حديثة لعدد كبير من الدراسات التي تبحث تخفيضات المخاطر التي تهدد الحياة وجد أن معظم القيم الضمنية للحياة الإنسانية تتمركز ما بين مستويين المستوى المنخفض ما بين ٣٠٠.٠٠٠-٦٠٠.٠٠٠ دولار، في حين المستوى المرتفع ما بين ١.٠٠٠.٠٠٠-٧.٠٠٠.٠٠٠ دولار. وقد اقترح الاستبيان نفسه إلى أن يقترح أن يعامل المستوى الأدنى كحد أدنى لقيمة الحياة الإنسانية، أو بعبارة أخرى فإن كل البرامج الحكومية الناتج عنها خفض في المخاطر وبتكلفة أقل من ٣٠٠.٠٠٠-٦٠٠.٠٠٠ دولار سيمكن تبريرها بمفاهيم المنفعة / التكلفة، أما التي تكلفتها أكثر فيمكن أو لا يمكن تبريرها. ويعتمد ذلك على القيمة المناسبة للحياة التي أنقذت من المخاطرة المعنية موضع التحقيق (توم تيتنبرج، ٢٠٠٠، ١٥٣).

أما فيما يتعلق بميدان هذه الدراسة وهو حقل كبريت المشراق، فنقول إنه قد حدثت أضرار صحية للبيئة والمجتمع القريب من حقل المشراق، حيث ظهرت الأعراض على العاملين في الحقل وكذلك المنطقة التي أقيم عليها المصنع، ولم تقم الشركة بمعالجة هذه الظواهر الخطيرة الاّ ببعض الإجراءات البسيطة.

ولما كانت تكاليف الضرر البيئي هي من الوفورات الخارجية Externalitie بينما لا ينطبق ذلك على تكاليف المراقبة والتحكم. فالأرخص لدى المؤسسة ليس هو دائماً الأرخص للمجتمع ككل. وحينما تلقى الملوثات في المجاري المائية أو الهواء الجوي، فإنها تحدث أضراراً لمؤسسات أخرى، ومستهلكين على امتداد المجرى المائي أو الرياح الحاملة لها كما هي الحال في كبريت المشراق وما خلفه من أضرار. ولا تحمل مصادر الانبعاث هذه التكاليف وبذلك لا تعيرها اهتماماً. مع أنه من المؤكد وقوع هذا العبء على المجتمع العام (وفي الواقع فإن المصدر يأخذ بعض الاعتبارات لهذه التكاليف حتى يمكنه تجنب الانطباع السيئ في العلاقات العامة، بمعنى أن هذا الاعتبار غير كامل، ومن غير المحتمل استيعاب المصدر لكل تكاليف الضرر). وكما يقلل دائماً من قيمة الخدمات الأخرى.

فالولايات المتحدة الأمريكية تقوم باختبار واسع لمنهج أذونات إطلاق ثنائي أوكسيد الكبريت التي يمكن تداولها، وهي المادة الأشد ضرراً وتلوثاً للبيئة على نحوٍ عام. ووفق القانون النظيف المعدل للعام ١٩٩٠ فإن الحكومة أصدرت أذونات بإطلاق (٩) مليون طن سنوياً من ثنائي أوكسيد الكبريت في كافة أنحاء الولايات المتحدة. وهي سياسة ستنشر فقاعة

ضخمة فوق البلد كله وبحلول نهاية العقد (٢٠٠٠م) فإن المقرر أن يخفض أذونات إطلاق الملوثات بما يوازي ٥٠% من مستوى سنة (١٩٩٠). وبهذا تتلقى مرافق إنتاج الطاقة الكهربائية أذونات إطلاق الملوثات، وتتاجر بها في (مجلس تجارة شيكاغو) كما يتاجر بالنفط أو أحشاء المواشي. والشركات التي تستطيع خفض ما تطلقه من كبريت بوسائل رخيصة يمكنها أن تفعل ذلك وتبيع ما يفيض لديها من أذونات إلى شركات تحتاج المزيد من الاذونات، لأنها أقامت معامل جديدة، أو لأن لا مجال لديها لخفض التلوث (ساموبلس وآخرون، ١٩٩٥، ٢٨٤).

ومن خلال ما تقدم نرى ماذا حصل في حقل كبريت المشراق وما تركه من آثار كارثية على العاملين وعلى المحيط الذي يوجد الحقل فيه، وهل تم أخذ كل الاحتياطات اللازمة للتقليل من آثار ما تركه بدءاً من استخراجه وانتهاء بتسويقه؟

ثانياً- النشاط الإنتاجي للشركة العامة لكبريت المشراق

يقع حقل كبريت المشراق على بعد (٤٥) كم جنوب مدينة الموصل وعلى الجانب الأيمن من نهر دجلة. والحقل مستطيل الشكل تتوزع داخله منشآت مشروع استثمار الكبريت، معمل تنقية الكبريت (القديم والحديث)، الكبريت الزراعي ومواد مطحونة أخرى تقوم الشركة بطحن مواد عديدة وبحسب حاجة السوق، ومن هذه المواد أطيان البنتونايت وأطيان الكؤولين والحشوة الكلسية (الفلر) التي تنتج من طحن الصخور الجبرية (كاربونات الكالسيوم) وكذلك طحن مادة (الفوم). وقد بدأ إنتاج الكبريت في ١٩٧١/١٢/٢٨ وقد أعتبر هذا اليوم عيداً للمناجم في العراق على أساس أن منجم كبريت المشراق كان بداية الدخول في الصناعة المنجمية (الحماش،٢٠١٠، ٧٥).

والنشاط الإنتاجي في حقل كبريت المشراق يضم (٤) وحدات (مناطق) الأولى محطة إسالة الماء والثانية منطقة المراجل البخارية ووحدة ماء الشرب، والثالثة المنجم الذي يتم فيه استخراج الكبريت والرابعة الوحدات الصناعية (معمل حامض الكبريتيك والشب (يعملان بالطريقة الرطبة) ويتخلف فيهم معظم المطروحات السائلة الحامضية والتي تسبب تلوث المنطقة الجنوبية لحقل المشراق وكذلك وحدتي تنقية الكبريت القديمة والحديثة، علماً أن الأسلوب القديم خلف فضلات صلبة تضم الغاز ومركبات الكبريت الحامضية بوزن يقدر بحدود مليون ونصف طن ويغطي مساحة تصل إلى أكثر من (٦٠٠٠٠٠) الف متر مربع. وعليه فإن حقل المشراق يطرح كافة أنواع الملوثات الغازية والسائلة والصلبة جميعها ذات تأثير حامضي ومؤكسدات أغلب الأحيان تؤثر على ما في البيئة من مفردات وما تحويه من حياة وجماد.

إن الكمية التخمينية للكبريت في حقل المشراق تقدر بـ (مائة مليون طن) وقد تم قبول الأسلوب الفني لاستخراج الكبريت ولاسيما الجزء الخاص بتصفية الكبريت والذي كان يحوي الكثير من التجاوزات على البيئة جواً وبراً ونهراً (نهر دجلة)، فضلاً عن سلبياته في مجال الإنتاج، إذ أن كمية النفايات والعوادم والهدر ونوعيتها التي تصرف من وحدة التصفية القديمة ومن معمل حامض الكبريتيك والشب والمطاحن أثرت على نحوٍ مباشر وخطير على صحة العاملين في الحقل وعلى المزارع والقرى المجاورة وعلى المياه الجوفية في باطن الأرض، وعلى نهر دجلة وروافده بل وصل الخطر والتلوث إلى محافظات عراقية بعيدة وإلى بعض الدول المجاورة خاصة بعد الحريق الهائل الذي حصل بعد الاحتلال أمتد من ٦/٢٤ ولغاية ٢٠٠٣/٧/٣١ (الحماش، ٢٠١٠، ٥٨). ومن جانب

آخر ارتفعت التكاليف الاقتصادية للمشروع بسبب صعوبات في وصول المشروع إلى معدلات أنتاج متقدمة من طاقته التصميمية بسبب الضياع الذي يلحق ببعض معاملات الإنتاج الفنية كالماء الحار نتيجة التسرب بفعل الشقوق الجوفية وزيادة كمية القير المصاحب للكبريت المستخرج، وبذلك أرتفع متوسط تكاليف الإنتاج فضلاً عن ازدياد معدلات الهبوط الأرضي بتقدم مراحل الإنتاج وما يحتمل أن يلحقه في بعض الآبار من أضرار (عبوش، ١٩٨١، ٥٤).

ثالثاً- المشكلات التي تواجه الإنتاج في حقل كبريت المشراق

يتضح من خلال المسح الميداني لواقع نشاط الإنتاج في حقل كبريت المشراق العديد من المشكلات التي تنعكس على نحوٍ مؤثر في العملية الإنتاجية والتي توصف في بعض الأحيان بعنق الزجاجة، ويمكن تحديدً أهم المشاكل التي تجابه عملية الإنتاج والتي تؤثر سلباً على مجمل العملية الإنتاجية لهذا الحقل المهم وهي:

أ. مشكلة طبيعة وجود الحقل:

تعد هذه المشكلة من أعقد المشاكل التي تواجه حقل كبريت المشراق بسبب الطبيعة الجيولوجية لظروف ترسبات خام الكبريت وغالباً ما تكون السيطرة عليها أمراً ليس بالسهل.

ومن هذه المشاكل مشكلة تسرب المياه الحارة المحقونة في باطن الأرض بفعل الشقوق الجوفية والميل الطبيعي للرسوبات صوب نهر دجلة، وبذلك يحصل التلوث في مياه دجلة والذي يؤثر مباشرة على الثروة السمكية وبالتالي على المزارع المحيطة بالنهر. وفي عام ١٩٧٨ عندما وصل الإنتاج إلى مليون ونصف ظهر الكبريت كنافورة داخل نهر دجلة، وترك بقعتين كبريتيتين لا تزالان موجودتين في قاع النهر قبيل قرية السفينة.

وواضح أن أي زيادة في استهلاك كميات المياه الحارة تنعكس بشكل مباشر على تكاليف الإنتاج للطن الواحد من الكبريت، إذ تعد كمية المياه الحارة المستهلكة في إنتاج الطن الواحد من الكبريت من أهم المعاملات الفنية للإنتاج في صناعة الكبريت في العالم (السامرائي والسامرائي، ١٩٧١، ١٢٠)، وكذلك الحال بالنسبة لمشكلة الهبوط الأرضي والانهيارات الجوفية المحلية التي تلحق الضرر ببعض الآبار الإنتاجية أحياناً (Abdulkadir, 1977, 40).

ب. المشكلة المرتبطة بأسلوب الإنتاج

هناك العديد من المشاكل التي ترتبط أساساً بطبيعة الفن الإنتاجي المستخدم في حقل كبريت المشراق، ومن هذه المشاكل مثلاً ما يتعرض له عمال الإضافات من أخطار الغبار والأتربة المتطايرة عند إضافة المواد الكيمياوية، ومنها الأطيان المنشطة والنورة وغيرها، بسبب استخدام الطريقة اليدوية في عملية الإضافة وما تفرضه من رتابة وملل، ناهيك عن ظروف العمل القاسية (عبوش، ١٩٨١، ٥١). ولاشك أن هذا الوضع ينعكس مباشرةً على كفاءة القوى العاملة في هذا المجال، يضاف إلى ذلك تعرض لأخطار استخدام المواد الكيمياوية في هذه الصناعة بسبب طبيعة العمل في بعض مراحل العملية الإنتاجية، كالعمال العاملين بالمنطقة الرابعة و على نحوٍ عام في وحدات حامض الكبريتيك المركز مثلاً والعاملين على ساحات خزن الكبريتً وغيرها، مما أدى إلى موت وإصابة العديد من العاملين في هذه الحقول، فضلاً عن ما يتعرض له العاملون من أخطار تلوث البيئة والغازات السامة والغازات الناجمة من احتراق الطاقة النفطية المستخدمة في بعض الوحدات كأخطار الغازات المنبعثة من مدخنات المراجل والغازات المنبعثة من منطقة الحقل، أو تلك التي تنجم من احتراق الكبريت أو الفوم لسبب أو لآخر نتيجة الإهمال وعدم المعالجة الميدانية لهذه الحالة، وكذلك إلى طبيعة عمل أغلب العمال في العراء كعمال المنجم وعمال الخزن والتحميل، وبالتالي فهم في صراع دائم مع الطبيعة القاسية، والتي نجم عنها كوارث عديدة على البشر وعلى الطبيعة، وتقلل من حجم الفائدة الاقتصادية المتوخاة من الاستخدام أو التصدير لهذه المادة الحيوية.

ومن الآثار البيئية الملموسة إصابة عدد كبير من العاملين في حقل المشراق بأمراض قاتلة نتيجة عدم وجود وعي صحي صناعي لدى العاملين بسبب قلة الكادر المهني المتفهم للأمن الصناعي، إذ اقتصر على تقديم النصائح والإرشادات التي ترتبط بالمؤثرات البيئية الناجمة عن الإنتاج في مراحلها الأربع، وإعطاء العاملين بعض المواد الغذائية المانعة والمقللة لآثار الكبريت كشرب الحليب، وإعطاء وجبات مجانية محدودة للعاملين. أما الآثار البيئية في الهواء والماء لعموم المنطقة المحاذية فكانت كارثية على البشر وعلى الطبيعة، إذ ظهرت آثارها بعد مرور عقد من الزمن، وكان آخرها الكارثة التي حصلت بعد الاحتلال عام ٢٠٠٣، للمدة من ٦/٢٤ لغاية ٧/٣١، وشملت معظم مناطق الحقل إثر عمل تخريبي تسبب في نشوب حريق في بعض المخازن المكشوفة للكبريت، فانتشر غبار وغازات الكبريت وامتدت عشرات الكيلومترات شمالاً وجنوباً وشرقاً وغرباً، أثر بذلك على البشر ووفاة عدد كبير وامتلاء المستشفيات بحالات الاختناق والموت أحياناً، وإلى هجرة القرى المجاورة إلى مدينة الموصل وإلى المناطق البعيدة والمحافظات القريبة لمدينة الموصل، فضلاً عن موت عدد كبير من الحيوانات كالمواشي والأبقار والدواجن.

أما بالنسبة للحقول الزراعية والأشجار المثمرة فقد دمرت بالكامل في جميع المناطق التي وصلت إليها الغازات السامة وامتدت آثارها ما يقرب العامين. والسبب في ذلك يكمن في عدم خزن مادة الكبريت في مخازن مؤمنة من جميع النواحي وإلى ضعف الأساليب الفنية المستخدمة في إطفاء مثل هذا الحريق وإلى وجود الفوضى الإدارية للمشروع بسبب وجود الاحتلال وأساليبه القسرية الموجودة في المنطقة، ومن ناحية ثانية فإن إدارة حقل المشراق لم تضع منذ تأسيسها رسوماً أو تعويضات للأضرار، التي يتركها استخراج وتسويق الكبريت سواءً في الهواء أو على الماء وعلى التربة، وإن المتتبع لما حصل خلال العقود الثلاثة منذ بدء العمل في استخراج الكبريت وحتى الوقت الحاضر، يجد أن أضراراً

جسيمة خلفه الحقل على المجتمع المحيط به سواءً على الإنسان أي العاملين في المشروع أو المحيط الاجتماعي للقرى والأرياف المحيطة بهذه المنطقة وكذلك الأراضي الزراعية التي دمرت تماماً ولم تبق أراض صالحة للزراعة.. وغيرها. والباحث يجد أن الأضرار الجسيمة التي خلفها المشروع أكثر من الفوائد والعوائد الاقتصادية المتحققة في استخراج الكبريت وأثمان بيعه، لذا وجب إعادة النظر على نحوٍ كامل بالمشروع ودراسته من جميع جوانبه وآثاره.

لقد قدمت شكاوى عديدة تطالب بالتعويض عن الأضرار الناجمة من حرق حقل كبريت المشراق نتيجة الخسائر الفادحة التي أصابت البيئة في كل أشكالها (الإنسان، والحقول، والثروة الحيوانية) ولكن لم تستجب الجهات الرسمية لهذه المطالب، علماً أنه قد مضى عليه أكثر من أربع سنوات تماماً ولم تبق أراض صالحة للزراعة ....وغيرها، ويبدو أن الأضرار الجسيمة التي خلفها المشروع أكثر من الفوائد والعوائد الاقتصادية المتحققة في استخراج الكبريت وأثمان بيعه، لذا وجب إعادة النظر على نحوٍ كامل بالمشروع ودراسته من جميع جوانبه وآثاره الاقتصادية والاجتماعية. ولابد من وضع إستراتيجية تأخذ بنظر الاعتبار:

١. ما يتسع من كبريت نقي من خلال تعبئة الغاز (كركوك).
٢. الطلب الفعلي على الكبريت عالمياً.
٣. تصنيع الكبريت بالطريقة الجافة ومحاولة السيطرة التامة على الخطوط الإنتاجية.
٤. استغلال الفضلات الصلبة للأغراض الزراعية والتي أثبتت جدواها في معالجة فطريات الحمضيات.

الاستنتاجات

لقد أظهرت نتائج الدراسة الخاصة عن حقل كبريت المشراق حجم الأضرار المادية والبشرية منذ إنشاء الحقل وحتى الوقت الحاضر ونستطيع تلخيصها بما يأتي:

١. هناك مشكلة كبيرة في عملية استخراج الكبريت، وهي تسرب المياه الحارة المحقونة في باطن الأرض بسبب وجود الشقوق الأرضية الجوفية قربها من ضفاف نهر دجلة، مما أدى إلى تلوث مياه النهر بمخلفات الكبريت، وبالتالي القضاء على الثروة السمكية في النهر من ناحية، ومن ناحية أخرى استخدام مياه النهر لارواء المزارع القريبة من النهر وإلى واستخدام المياه للشرب من قبل المناطق المحاذية للنهر، عاد نتائج وخيمة على الإنسان مباشرةً وكذلك على المزارع القريبة من الحقل. من هنا فإن الحقل قد خلف أضراراً جسيمة على البيئة سواء في الهواء وعلى الماء والتربة.
٢. إن تقنية العملية الإنتاجية المستخدمة في الحقل متخلفة جداً وإن العاملين في الحقل يتعرضون إلى أخطار الغبار المحملة بغازات الكبريت، فضلاً عن المواد الكيمياوية ومنها الأطيان والنورة وغيرها بسبب الاستخدام اليدوي في عملية الإضافة وما تفرضه من رتابة وملل، فضلاً عن ظروف العمل القاسية، وقلة الوعي في التحفظ من الآثار البيئية مما أدى إلى إصابة العديد من العاملين في الحقل بأمراض مستعصية كالربو القصبي، وتكلس في الأمعاء ومنها ما قد يؤدي إلى الموت على نحوٍ غير مباشر.
٣. تلوث الهواء على نحوٍ واضح ومكشوف بسبب طبيعة خزن الكبريت في المناطق المكشوفة في الهواء وانتقاله بسهولة إلى المناطق القريبة والبعيدة وكان أكثر هذه الظاهرة مأساوية ما حصل في سنة ٢٠٠٣ عندما شب الحريق وانتقل إلى العديد من

المحافظات في العراق، مما سبب تلفاً للمزارع وموت الأشجار المثمرة وموت الحيوانات والبشر، وذلك بسبب الإهمال وعدم الاكتراث بهذا المنتوج الخطير.

المقترحات

١. إعادة النظر بحقل كبريت المشراق من خلال إجراء دراسة جدوى تقويمية اقتصادية واجتماعية للإطلاع على الأضرار الجسيمة التي تركها إنتاج وخزن وتسويق منتجات هذا الحقل على المجتمع وعلى البيئة الزراعية الذي يوازي منافعه الاقتصادية.
٢. تطوير العمليات الإنتاجية بما يخدم الإنتاج والبيئة أي بأسلوب صديق للبيئة، وذلك باختيار فن إنتاجي ملائم يقلل من الأضرار التي تركها إنتاج هذا الحقل عن طريق إجراء دراسات ميدانية على أن يشترك فيها فريق للتقييم بعدد من المختصين في المجالات كافة.
٣. تعويض عوائل العمال المنكوبين الذين أصيبوا جراء عملهم في الحقل، بعد محاسبة الذين أهملوا، ومتابعة طرائق الإنتاج والتخزين والتسويق، وكذلك المنطقة جراء ما أصابها من ضرر جسيم على حقولهم وحيواناتهم منذ إنشاء المشروع ولحد الآن.
٤. وضع ضوابط قوانين وضرائب ورسوم تلزم الشركة بتعويض المتضررين جراء الحقل وما ينتجه كما هو معمول فيه في جميع دول العالم. كما يجب على الشركة أن تقوم بوضع تعليمات وتوجيهات مستمرة للعاملين في الحقل في السلامة الصناعية لتلافي الأضرار الناجمة عن تسرب رذاذ الكبريت ومشتقاته في الهواء وإيجاد طرائق فنية حديثة في استخراج الكبريت وطرائق صناعية بدلاً من حقن الآبار بالماء الحار تجنباً من التسرب الكبريت إلى نهر دجلة، وكذلك إصدار دورية منشورة توزع على العاملين وسكان المنطقة أيضاً.

المراجع

أولاً- المراجع باللغة العربية

١. الخولي، أسامة، ٢٠٠٢، البيئة وقضايا التنمية الصناعية، دراسات حول الواقع البيئي في الوطن العربي والدول النامية، سلسلة عالم المعرفة رقم ٢٨٥، الكويت.
٢. ساموبلسون، بول وآخرون، ١٩٩٥، الاقتصاد، ترجمة هشام عبدالله، مراجعة أسامة الدباغ، الدار الأهلية للنشر والتوزيع، عمان.
٣. تيتنبرج، توم، ٢٠٠٠، نحو مفهوم للاقتصاديات البيئية والقوانين المعالجة لها مسار التجربة الأمريكية، ترجمة جلال البنا، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة.
٤. السامرائي، أحمد وآخرون، ١٩٧١، تطور صناعة الكبريت في العراق، بحث مقدم إلى المؤتمر الهندسي العاشر، بغداد، ١٦-٢٦ كانون الثاني، ١٩٧١.
٥. رؤوف، رعد عدنان، ٢٠٠٥، علاقة وأثر مضامين التسويق الأخضر وعوامل تحديد موقع المشروع/دراسة حالة في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية – نينوى، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.
٦. خلف، عبد الحافظ عطية، ٢٠١٠، أساليب التصنيع الرشيق ودوره في تعزيز المزايا التنافسية، دراسة تحليلية في الشركة العامة لكبريت المشراق، رسالة دبلوم عالي غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.

٧. الغامدي، عبدالله جمعان، ٢٠٠٨، التنمية المستدامة بين الحق في استغلال الموارد الطبيعية والمسؤولية عن حماية البيئة، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، الاقتصاد والإدارة، م٢٣، ع١، ص١٧٧.
٨. كالفرت، بيتر وسوزان كالفرت، ٢٠٠٢، السياسة والمجتمع في العالم الثالث - مقدمة، ترجمة عبدالله جمعان الغامدي، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض.
٩. أنبابي، محمد علي سيد، ١٩٩٨، الاقتصاد والبيئة، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.
١٠. المنظمة العربية للتنمية الصناعية، ٢٠٠١، دراسة استرشادية حول إعادة تدوير النفايات الورقية في الوطن العربي.
١١. عبوش، نايف، ١٩٨١، دراسة اقتصاديات كبريت المشراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.

ثانياً- المراجع باللغة الأجنبية

1. Ayad B. Abdul Kadir, 1977, Planning for Mosul-Qiyara Belt with Special Reference to Industrial Development", Submitted to the college of Engineering Center of Urban and Regional Planning of the University of Baghdad in Partial Fulfillment of the Requirements of Higher Diploma in Urban and Regional Planning.
2. Jorge Garcia Lopez, Thomes Stemer and Shakeb Afsah, 2004, Public Disclosure of Industrial Pollution: The Proper Approach for Indonesia? Internet: http://www.rff.org.
3. Levin,A.I,2006, Sustainable Development and the information Society, Russian Studies in Philosophy, 451. Summer 60-71.
4. Lowel, 2004, Globalization Environmental Social Justice Social Alternatives, 234: 37-41.
5. Wenz and Peter,1988, Environmental Justice. New York: State University of New York Press.