

تقدير كلف التدهور البيئي الناتجة عن تلوث الهواء في مدينة كركوك

محمد احمد نجم الدين

وزارة البيئة / دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الشمالية

mohamednajemalden@yahoo.com

تاريخ قبول البحث: ٢٠١٥ / ٦ / ٢

تاريخ استلام البحث: ٢٠١٥ / ٢ / ٢٥

المخلص

تعتبر تكاليف تدهور نوعية البيئة من الكلف الخفية غير المحسوسة بشكل مباشر ولكن تظهر أثارها بأشكال صحية واقتصادية مثل الوفيات بالأمراض المرتبطة بالتلوث وتدهور الإنتاج الزراعي. أن تكلفة التدهور البيئي تتضمن الاحتساب أو التقدير المالي للأثار الحالية والمستقبلية الناتجة عن الأضرار البيئية المحتملة ويكون التقدير النهائي لكلفة التدهور كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي. تضمنت الدراسة احتساب كلفة التدهور البيئي الناتج عن تلوث الهواء في مدينة كركوك شمال العراق (هي واحدة من أهم المدن المنتجة للنفط في العراق). تم اعتماد المنهجية العلمية المتبعة من قبل البنك الدولي في إجراء الدراسة ، أظهرت نتائج الدراسة أن كلفة التدهور البيئي الناتج عن تلوث الهواء في مدينة كركوك بلغت 68.8 مليار دينار عراقي وما يعادل 12% من الناتج المحلي الإجمالي لمحافظة كركوك لعام 2013، مثلت كلفة التدهور البيئي حسب هذه الدراسة نسبة 4.5% من الكلفة الكلية للتدهور البيئي لتلوث الهواء في عموم العراق مما يستوجب اتخاذ الإجراءات اللازمة لمعالجة المصادر الملوثة للهواء في كركوك وبشكل عاجل.

الكلمات الدالة: كلفة التدهور البيئي، تلوث الهواء ،الدقائق العالقة ،كركوك،الإعاقة خلال سنوات الحياة، الناتج المحلي

الإجمالي.



Estimation the cost of Environment degradation due to Air pollution in Kirkuk city.

Mohamed A. Najemalden

Ministry of Environment-Kirkuk

mohamednajemalden@yahoo.com

Received date: 25 / 2 / 2015

Accepted date: 2 / 6 / 2015

ABSTRACT

The cost of Environmental degradation (COED) is one of the hidden cost, that will not appear as direct cost , rather than it will cause indirect effects like health and economic effects, for example Air burden diseases and degradation of agriculture products. (COED) consists of calculation/estimation the financial cost caused by Environmental degradation (present time &future).the final estimation of (COED) is represented as percentage of Gross domestic product (GDB) for a country.

This research concluded estimation of (COED) caused by Air pollution in Kirkuk governorate north of Iraq (one of the biggest oil production cities in Iraq), the same scientific method adopted by World Bank was applied in this research. The results showed that (COED) for Air pollution in Kirkuk equal to 68.8 billion I.Q.D which represent 12% of Kirkuk (GDB) for 2013. The results of this research represent 4.5% of the (COED) from Air pollution (for all Republic of Iraq Area).Urgent action must be taken to treat Air pollution resources in Kirkuk urgently.

Keywords: *cost of environment degradation (COED), air pollution, particulate matter, PM_{2.5}, PM₁₀, Kirkuk, DALYS, Gross domestic product (GDP).*

1. المقدمة (Introduction)

ينطوي التطور الاقتصادي على تكاليف بيئية كبيرة خاصة إذا كانت عملية التنمية غير مستدامة وتركز على الجانب الاقتصادي والعائد المباشر من المشاريع وإهمال الآثار البيئية المترتبة عن عملية التنمية [1]. تعد تكاليف تدهور نوعية البيئة من الكلف الخفية غير المحسوسة ولكن تظهر آثارها بأشكال صحية واقتصادية مثل الوفيات بالأمراض المرتبطة بالتلوث وتدهور الإنتاج الزراعي [2]. أن تكلفة التدهور البيئي (Cost of Environmental degradation) تتضمن الاحتساب أو التقدير المالي للآثار الحالية والمستقبلية الناجمة عن الإضرار البيئية ويكون التقدير النهائي لكلفة التدهور البيئي كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي (GDP) لسنة معينة ولبلد معين مما يجعل هذه التكلفة واضحة ومفهومة لصانعي القرار كما يسمح هذا المؤشر بمقارنة تكاليف الأنواع المختلفة من التدهور البيئي (تدهور نوعية المياه، تدهور نوعية الهواء، تدهور نوعية التربة.... الخ) مع بعضها البعض ومعرفة أي من تلك الأنواع يشكل القطاع الأكثر كلفة مما يسهل على صانعي القرار وواضعي الخطط حل المشاكل المرتبطة بالتلوث من خلال تخصيص الأموال اللازمة لمشاريع تحسين البيئة [3].

جرت في العديد من دول العالم دراسات لتحديد كلفة التدهور البيئي ومنها دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا فقد أجريت تلك الدراسات بمعونة وإرشاد وتمويل من قبل البنك الدولي (World bank) لجمهورية مصر العربية، المغرب، الجمهورية العربية السورية مرورا بالمملكة الأردنية الهاشمية والعراق وكما موضح في الجدول (1).

قام البنك الدولي بإعداد دراسة كلفة التدهور البيئي في العراق لعام 2008 والتي أظهرت نتائجها أن الكلفة الاجمالية لتلوث البيئة يمثل حوالي 6.4% من الناتج المحلي الإجمالي وتمثل هذه النتيجة المرتبة الثانية في التدهور البيئي بعد جمهورية إيران الإسلامية التي تمثلت كلفة التدهور البيئي فيها بنسبة 7.5% من الناتج الإجمالي المحلي. لقد أظهرت نتائج الدراسة الخاصة بالعراق أن أكثر القطاعات تأثرا في التدهور هو قطاع المياه الذي مثل ما نسبته 3.5% من الناتج المحلي الإجمالي (أي حوالي نصف كلفة التدهور) يليه قطاع الهواء 1.5% من الناتج المحلي الإجمالي أي ما يقارب 1500 مليار دينار عراقي (كلفة تدهور نوعية الهواء) وتعتبر كلفة التدهور البيئي في العراق عالية عند مقارنتها مع الدول الأخرى وقد يعود ذلك لعدة أسباب منها الحروب المستمرة التي خاضها العراق وفترة الحصار الاقتصادي الذي فرض من

قبل لجنة العقوبات في الأمم المتحدة من جراء غزو دولة الكويت ومارافقها من تأثيرات سلبية على الموارد البيئية والبنية التحتية وتقدم الأجهزة والمعدات وخاصة في القطاع الصناعي والنفطي[4] .

يهدف هذا البحث الى تحديد الكلفة البيئية لتلوث الهواء في كركوك ومحاولة فهم تأثير الجانب الصحي والمالي للتلوث (كلفة الإعاقة ومعالجة الأمراض) الناتجة عن تلوث هواء مدينة كركوك خاصة وان المدينة تحيطها العديد من المصادر الملوثة للهواء مثل شركة نفط الشمال ،شركة غاز الشمال، معمل اسمنت كركوك والعديد من معامل الإسفلت والجص بالإضافة الى عوادم المركبات، الانبعاثات الصادرة من مولدات الكهرباء المنتشرة بكل أنحاء المدينة، محارق النفايات الطبية التابعة للمستشفيات و حرق النفايات البلدية داخل الأحياء السكنية [الباحث].

جدول (1): مقارنة بين كلفة التدهور البيئي في بعض دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا [4]

البلدان	سنة الدراسة	مجموع كلفة التدهور البيئي (مليون دولار سنويا)	نسبة التدهور البيئي من الناتج المحلي الإجمالي %
مصر	1999	4280	4.8
المغرب	2000	1220	3.7
سوريا	2001	624	3.5
المملكة الاردنية الهاشمية	2006	205	3.1
العراق	2008	5505	6.4

2. المواد وطرق العمل (Materials and methods)

اعتمدت هذه الدراسة نفس المنهجية العلمية والأسس المعتمدة من قبل البنك الدولي في إعداد الدراسات السابقة الذكر[4].اقتصر التركيز في هذه الدراسة على قطاع تدهور نوعية الهواء فقط نظرا لعدم توفر البيانات الخاصة بالقطاعات الأخرى إثناء فترة الدراسة علما أن تلوث الهواء تأثيرات صحية شديدة تؤدي الى العجز والوفاة المبكرة ويعد من الأسباب الرئيسية للوفاة على مستوى العالم [5] .

هناك ثلاث خطوات رئيسية لقياس الآثار الصحية لتلوث الهواء. أولاً، يجب تحديد الملوث وقياس نسبة تركيزه. ثانياً، يتعين احتساب عدد الأشخاص الذين تعرضوا لهذا الملوث وتركيزاته. ثالثاً، ينبغي تقدير الآثار الصحية المترتبة على هذا التعرض للملوث بناءً على معلومات الأوبئة. وبمجرد قياس الآثار الصحية، يتسنى تقدير قيمة هذا الضرر [6].

أن سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة Disability Adjusted Life Years (DALY) (وهي وحدة قياس غير نفعية تقيس عبء المرض، وتعرب عن سنوات الحياة التي تم فقدانها نتيجة للوفاة المبكرة والسنوات التي عاشها ذوي الإعاقة خلال مدة معينة) تقوم بقياس النقصان أو الزيادة في الحالة الصحية. ويمكن لسنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة، وهي فقدان سنة من الحياة الصحية، أن تُفسر بطريقتين مختلفتين. يدل فقدان سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة على حجم عبء المرض؛ أما تجنب فقدان سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة فيدل على حجم عبء المرض الذي يتعين خفضه من خلال اختيار السياسة العامة، أو المشروع أو الإجراء التداخلي، حيث يُعبر عن تأثيرات التدهور البيئي على الصحة بسنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة (DALYs)، وهي منهجية تم وضعها وتطبيقها بمعرفة منظمة الصحة العالمية (WHO) والبنك الدولي بالتعاون مع خبراء عالميين بغية وضع مقياس عام لعبء المرض فيما يتعلق بمختلف الأمراض والوفاة المبكرة. يتم قياس الأمراض بدرجة خطورتها بحيث يمثل أحد الأمراض أو إحدى الإعاقات المعتدل/المعتدلة نسبياً جزءاً صغيراً من سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة، في حين يمثل أحد الأمراض بالغة الخطورة جزءاً أكبر من سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة. سنة واحدة ضائعة من الحياة الصحية تمثل سنة واحدة من سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة، بينما تُخصم السنوات الضائعة مستقبلاً بمعدل مرجعي ثابت يبلغ 3 في المائة [7].

استخدمت المعادلات الرياضية التالية في احتساب وفيات الأطفال دون الخامسة نتيجة التعرض للهواء الملوث بالدقائق العالقة ذات القطر اقل من 10 مايكرون (PM_{10}). واحتساب وفيات البالغين دون الـ 60 عاماً الناتجة عن التعرض للهواء الملوث بالدقائق قطر 2.5 مايكرون ($PM_{2.5}$) بطريقة رأس المال البشري (Human Capital Approach) وكمايلي :-

- وفيات الأطفال دون الخامسة بسبب تلوث الهواء بالدقائق حجم 10 مايكرون.

$$\text{No of Death children under 5year} = \text{exposed population} \times \text{Mortality rate} \times \text{AF} \text{ ----- (1)}$$

$$AF \text{ (Attribute fraction)} = \frac{RR-1}{RR} \quad \text{-----(2)}$$

$$RR \text{ (Relative Risk)} = \exp [\beta(x - x_0)] \quad \text{-----(3)}$$

$\beta = 0.0008$ (coefficient) معامل خاص بالحسابات يرتبط بنوع التعرض

$X =$ current annual concentration of PM_{10} المعدل السنوي لتراكيز الدقائق العالقة

$X_0 =$ baseline concentration of $PM_{10} = 20 \mu g/m^3$ التركيز المرجعي للدقائق العالقة

- وفيات البالغين دون ال 60 عاما بسبب الأمراض المتعلقة بالتعرض للدقائق العالقة قطر $PM_{2.5}$

$$\text{Number of Adults deaths} = \text{exposed population} \times \text{Mortality rate} \times AF \quad \text{----- (4)}$$

$$AF = \frac{RR-1}{RR} \quad (2)$$

$$RR = \left[\frac{(X+1)}{(X_0+1)} \right]^\beta \quad \text{----- (5)}$$

$$\beta = 0.155$$

$X =$ current annual concentration of $PM_{2.5}$ المعدل السنوي لتراكيز الدقائق العالقة قطر ٢.٥

$X_0 =$ base line concentration of $PM_{2.5} = 10 \mu g/m$ التركيز المرجعي [5], [6]

تم اعتماد المعادلة التالية لحساب كلف التدهور البيئي فيما يخص الأمراض الناتجة عن تلوث الهواء بطريقة قيمة الحياة

الإحصائية (Value of Statistical Life): -

$$\text{No of cases} = \text{Exposed Population} \times (x - x_0) \times \text{Dose response function per } 1 \mu g/m^3 \text{ increase of } PM_{10} \quad \text{----- (6)}$$

Where:

$X =$ concentration of PM_{10} المعدل السنوي لتراكيز الدقائق العالقة

$X_0 =$ base line concentration of $PM_{10} = 20 \mu g/m^3$ التركيز المرجعي

لحساب كلفة علاج المرض (Cost of Illness) ولعدم توافر معلومات دقيقة من دائرة صحة كركوك ووزارة الصحة العراقية ومن التقارير الخاصة بكلفة العلاج ، كلفة الطوارئ ...الخ فتم الاعتماد على التقديرات الواردة في دراسة البنك الدولي الخاصة بالعراق وكما يلي:

كلفة التمريض والعلاج = 300000 دينار / يوم

كلفة زيارة الطبيب الخاص = 60000 دينار / زيارة

كلفة غرفة الطوارئ = 170000 دينار / زيارة.

كلفة فقدان يوم عمل = 43000 دينار / يوم [7].

تم احتساب المعدلات السنوية لتراكيز $PM_{2.5}$, PM_{10} في كركوك من البيانات المتوفرة لدى وزارة البيئة والمتضمنة القياسات الحقلية لهواء مدينة كركوك، تم اعتماد معامل التحويل [7] $PM_{10} = 0.5 TSP$ لاحتساب قيم PM_{10} نظراً لعدم توافر قياسات PM_{10} لجميع مناطق محافظة كركوك لضمان شمولية جميع انحاء المدينة كذلك تم الاعتماد على الدراسة الخاصة بالتقييم البيئي الاستراتيجي لمحافظة كركوك (2012-2013) [8] والتي تضمنت فحوصات PM_{10} في مناطق متفرقة من محافظة كركوك وكذلك تم احتساب المعدل السنوي لتراكيز PM_{10} من المصدرين أنفاً. فيما يخص قيم $PM_{2.5}$ فتم اعتمادها من المصدر [8]. أما فيما يخص معدلات الوفيات للأطفال دون الخامسة ومعدلات وفيات البالغين دون الـ 60 بالإمراض غير الانتقالية فتم اعتمادها من بيانات الجهاز المركزي للإحصاء وبيانات البنك الدولي (معدل وفيات الخام في العراق crude death = 5.9)، عدد سكان كركوك بلغ 1,432,747 نسمة وبذلك يكون العدد المتوقع للمتعرضين لتلوث الهواء هو 1,289,472 نسمة (90% معرضون لتلوث الهواء)،

عدد الأطفال دون الخامسة المعرضين لتلوث الهواء في محافظة كركوك = 206315 نسمة،

عدد البالغين دون الـ 60 سنة المعرضون لتلوث الهواء = 306841 نسمة [9], [10], [11]

كما تم اعتماد الناتج المحلي الاجمالي للفرد = 3.2×10^6 [9]

[6] [11] DALYS = 3.2×10^6 1 الإعاقة خلال سنوات الحياة

تم اعتماد فرضية إن ٩٠% من عدد سكان محافظة كركوك معرضين لتلوث الهواء نظرا لان الساكنين في القرى

والريف هم اقل تعرضا من سكان الحضر في لتأثير الملوثات [12].

3. النتائج والمناقشة (Results and Discussions)

حساب وفيات الأطفال (دون الخامسة) المتوقعة من تلوث الهواء بدقائق PM_{10} بتطبيق المعادلة (1).

$$\beta=0.0008, X= 92.5 \mu\text{g}/\text{m}^3, X_0 = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3, RR = 1.05, AF = 0.055$$

عدد وفيات الأطفال دون الخامسة من جراء تعرضهم للدقائق العالقة $PM_{10} = 69$ حالة وفاة متوقعة

حساب وفيات البالغين الأقل من 60 سنة يسبب تلوث الهواء ب $PM_{2.5}$ من معادلة (4) يكون عدد الوفيات المتوقع هو

$$316 \text{ حالة وفاة} \quad AF = 0.17, X = 37 \mu\text{g}/\text{m}^3$$

مجموع حالات الوفاة المتوقعة بسبب تلوث الهواء = $385=316+69$ حالة وفاة متوقعة .

$3850 = 385 \times 10 =$ الإعاقة خلال سنوات الحياة DALYS حيث تمثل كل حالة وفاة مبكرة جراء تلوث الهواء ١٠

من سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة [12]

الكلفة الاقتصادية للوفيات بسبب تلوث الهواء = $3850 \times 10^6 \times 3.2 = 12.3$ مليار دينار عراقي.

قيمة الحياة الإحصائية = $3850 \times 17 \times 10^6 = 65.4$ مليار دينار عراقي. وبذلك تكون معدل قيمة الإعاقة خلال

سنوات الحياة = 38.8 مليار دينار عراقي (من احتساب المعدل الحسابي للقيمتين أعلاه).

لحساب كلفة التدهور البيئي الناتج عن تلوث الهواء (المرض الناتج عن التلوث) بالاعتماد على المعادلة رقم (6) تم

الحصول على النتائج الموضحة في الجدول (2) والتي تمثل عدد الحالات المتوقعة للإصابة بالأمراض التنفسية المختلفة

في حين أن الجدول (3) يوضح عدد الحالات المتوقعة الناتجة عن تلوث الهواء بالدقائق العالقة قطر 10 مايكرون.

جدول (2): التأثيرات الصحية والاستجابة للتلوث بالدقائق العالقة قطر 10 مايكرون [6].

التأثير الصحي	معامل الاستجابة كدالة لكل ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) زيادة في التركيز للدقائق العالقة ذات قطر 10 مايكرون
ألتهاب القصبات الهوائية المزمن لكل (100000) من البالغين	0.9
دخول المستشفى بسبب مشاكل في الجهاز التنفسي لكل (100000) من عدد المتعرضين الكلي	1.2
دخول ردهة الطوارئ لكل (100000) من عدد المتعرضين الكلي	23.5
فترة النشاط المقيد (ايام استراحة عن العمل) كل (100000) من البالغين (سن العمل)	5750
امراض الالتهاب الرئوي لكل (100000) طفل	169
الاعراض المصاحبة لاصابات الجهاز التنفسي لكل (100000) من البالغين	18300

جدول (3): عدد حالات الإصابة المرضية المتوقعة الناتجة عن تلوث الهواء بالدقائق العالقة حجم ١٠ مايكرون (الباحث)

التأثير الصحي	عدد الحالات المرضية المتوقعة
ألتهاب القصبات الهوائية المزمن لكل من البالغين (100000)	194
دخول المستشفى بسبب مشاكل في الجهاز التنفسي لكل (100000) من عدد المتعرضين الكلي	434
دخول ردهة الطوارئ لكل من عدد المتعرضين (100000) الكلي	8510
فترة النشاط المقيد (أيام استراحة عن العمل) كل (100000) من البالغين (سن العمل)	1243856
امراض الالتهاب الرئوي لكل (100000) طفل	24581
الاعراض المصاحبة لاصابات الجهاز التنفسي لكل (100000) من البالغين	3958709

بعد احتساب عدد الحالات يتم الآن احتساب DALYS وهو يمثل عدد أيام العوق المتوقعة الناتجة عن المرض ومن

خلال الجدول (4) نحصل على الجدول (5) .

جدول (4): عدد أيام العوق المتوقعة.[7]

التأثير الصحي	DALYs عدد أيام الإعاقة عن العمل المتوقعة
التهاب القصبات الهوائية المزمن	2.2
دخول المستشفى بسبب مشاكل في الجهاز التنفسي	0.016
دخول ردهة الطوارئ	0.045
فترة النشاط المقيد	0.0003
امراض الالتهاب الرئوي	0.0065
الأعراض المصاحبة لإصابات الجهاز التنفسي	0.0001

جدول (5): عدد أيام العجز لكل إصابة (الباحث).

التأثير الصحي	عدد أيام الإعاقة عن العمل المتوقعة لكل حالة
التهاب القصبات الهوائية المزمن	426.8
دخول المستشفى بسبب مشاكل في الجهاز التنفسي	6.9
دخول ردهة الطوارئ	382.9
فترة النشاط المقيد	373
امراض الالتهاب الرئوي	159
الاعراض المصاحبة لإصابات الجهاز التنفسي	395
المجموع الكلي	1743

ومما توصلنا إليه في الجدول (5) تكون كلفة الأمراض الناتجة عن تلوث الهواء تعادل $1743 \times 3.2 \times 10^6$ = 5.5مليار دينار عراقي.

لحساب كلفة المرض (Cost of Illness) وبعكس المعلومات الخاصة بالعراق لخاصة على سكان محافظة كركوك من المتعرضين لتلوث الهواء من خلال الاستناد على دراسة البنك الدولي أنفا والتي اعتمدت الكلفة 681 مليار دينار عراقي تكون كلفة المرض لمحافظة كركوك 24.5 مليار دينار عراقي.

بذلك تكون الكلفة النهائية الكلية للتدهور البيئي الناتج عن تلوث الهواء في محافظة كركوك $68.8 = (38.8 + 5.5 + 24.5)$ مليار دينار عراقي، أي مايعادل 12% من الناتج المحلي الإجمالي لمحافظة كركوك لعام 2013 والبالغ 530 مليار دينار عراقي [10].

4. الاستنتاجات (Conclusions)

أظهرت النتائج أن كلفة التدهور البيئي للهواء في محافظة كركوك مرتفعة نسبيا وهذا يعني ضياع الواردات الاقتصادية وستترتب عليه مردودات صحية واجتماعية وبيئية ، وأن تفاقم التدهور البيئي سيؤدي إلى تفاقم تكلفة المعالجات المطلوبة للحفاظ على البيئة مما سيؤدي بالنتيجة إلى تباطؤ في تحقيق أهداف التنمية المستدامة لمحافظة كركوك.

5. التوصيات (Recommendations)

- حجم الضرر المتوقع الناتج عن تدهور نوعية الهواء في محافظة كركوك كبير الاثرتما يستوجب اتخاذ الإجراءات العاجلة لمعالجة الملوثات المنبعثة من الأنشطة النفطية والمعامل الصناعية في المحافظة (شركة نفط الشمال ، شركة غاز الشمال ، معمل اسمنت كركوك ، معامل الجص ، معامل الإسفلت و محارق المستشفيات) من خلال نصب معدات السيطرة على التلوث مثل الفلاتر ، المرشحات ومرسبات الغبار .
- تحسين نوعية الوقود المجهز للمركبات ومراقبة عملية الصيانة الدورية لمركبات المركبات و فحص سلامة المحرك من الناحية البيئية عند منح التراخيص للمركبات وتجديدها مع ضرورة تشجيع النقل الجماعي للتقليل من تأثير العوادم قدر الإمكان.

- التوسع في إجراء بحوث لاحقة لتحديد كلفة التدهور البيئي الكلية لمحافظة كركوك من خلال شمول كلفة تدهور المياه والتربة والتنوع البيولوجي
- الاهتمام بحسابات تقييم الأثر البيئي للمشاريع الصناعية المزمع إقامتها مستقبلا للوصول الى تقديرات حقيقية حول مقدار الأضرار المتوقعة على البيئة.
- تفعيل القوانين البيئية النافذة من خلال التشدد في تطبيق الفقرات العقابية مع تفعيل مبدأ الملوث يدفع لمعالجة التدهور البيئي في المحافظة.
- زيادة الوعي البيئي للمواطنين بخصوص الأضرار الناتجة عن تلوث الهواء ووقف الممارسات الخاطئة لدى البعض مثل حرق النفايات البلدية في المناطق السكنية حيث إنها احد مصادر ملوثات الهواء داخل مدينة كركوك.

المصادر (References)

- [1] عائشة احمد. كحلي وسليمة غدير،(2008) *التكاليف الاقتصادية للمشكلات البيئية وأهم طرق التقييم البيئي المستخدمة*، الملتقى الوطني الخامس حول اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة، جامعة 20 أوت 1955،سكيكدة الجزائر، 200-241.
- [2] محمد عبد الكريم .عبد ربه و محمد عزت ،غزلان . *اقتصاديات الموارد والبيئة*، الطبعة الأولى،2000، دار المعرفة الجامعية، القاهرة، 44-70.
- [3] توم . تينسبرغ، *نحو مفهوم لاقتصاديات الموارد الطبيعية والمعالجات الدولية لها*، الطبعة الأولى، 2004 ترجمة جلال البنا، القاهرة، 80-33.
- [4] زينب محمد. الجوادي، *اثر التلوث البيئي على التنمية المستدامة*، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا(2009) القاهرة، مصر.

[5] R.A. Silva,J.J.West and Y.Zhang, *Global premature mortality due to anthropogenic outdoor air pollution and their contribution of past climate change*, Environment Research Letter: 8, (2013), 34, (20–30).

[6] B. Ostro, *Outdoor air pollution Assessing the environment burden of disease at national and local level,1st publication*, 2004, world bank press, Geneva,10–15.

[7] L. Croitoru , *Impact of air pollution on health in Iraq*, training material documents ,1st publication,2014,Berlut ,1–12 .

[8] *Strategic Environmental Assessments in Kirkuk (2012–2013)*,IMsphere Consulting Inc,2013, Technical study,Kirkuk,44–125.

[9] *الإحصائيات البيئية في العراق*، الجهاز المركزي للإحصاء، تقرير فني منشور , 2009، وزارة التخطيط والتعاون الدولي،

بغداد

[10] *خطة التنمية الوطنية (2013–2017)*، وزارة التخطيط والتعاون الدولي تقرير فني منشور، 2013 ، بغداد.

[11] www.worldbank.org/data/crudeddeath الموقع الرسمي للبنك الدولي على الشبكة العنكبوتية.

[12] B. Ostro, *Estimating the health effect of air pollution*, 1994, Policy Research working paper world bank, Geneva, 10–20.

المؤلف

محمد احمد نجم الدين عبد الرحمن البرزنجي: مقر العمل وزارة البيئة / دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الشمالية، بكالوريوس هندسة كيميائية / كلية الهندسة / جامعة بغداد ١٩٩٥ . ماجستير هندسة بيئية / معهد UNESCO-IHE في مملكة هولندا ٢٠٠٦ . الاهتمامات العلمية تتضمن دراسة الملوثات البيئية وتأثيراتها الصحية وطرق المعالجة.

