وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة ميسان

كلية العلوم

دراسة تأثير بالهيدروكربونات النفطية في منطقة شمال البصرة

بحث مقدم من قبل الطالبان

عباس خيون لولو

علي سلمان رشاد

إلى مجلس كلية العلوم / قسم الكيمياء

وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علوم الكيمياء

بأشراف

م.م احمد سلام حميد

1446م 2025هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ۖ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾

صدق الله العلي العظيم

الاهداء

(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

الى امام زماني المهدي المنتظر (عجل الله فرجه) إلى من سعيت دوما لنيل رضاهم إلى من بذلا الكثير وقدّما ما لا يمكن أن يرد "أبي وأمي الى رفيق الدرب وصديق الايام شريك عمري وبحثي الى اساتذتي الاعزاء الذين ادو الأمانة بكل حرص الى نفسي التي جاهدت وتعبت للوصول الى هنا بكل فخر

الى رفقاء الخطوة الاولى ومازالوا حتى الخطوة الاخيرة الى من كانوا خلال السنين العجاف نسمة رقيقه الى كل من وقف بجانبي و وثقوا بي اهدي ثمرة تعبي لكم

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسول رب العالمين محمد الصادق الامين وعلى آله وصحبه الطيبين الطاهرين يطيب لي وقد انهيت بحثي بأذن الله ان اتقدم بجزيل شكري وامتناني الى والدي

الذي بذل كل الجهد الى ان وصلت إلى هنا وشكري إلى والدتي التي غمرتني بدعاها

واتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى استاذي مشرف البحث (احمد سلام حميد)

لتفضله علي لاقتراح موضوع البحث والاشراف علية ولتوجيهاته النيرة التي قدمها إلي طوال فترة البحث

المحتويات	الصفحة
الغلاف	I
الآية	II
الاهداء	III
الشكر و التقدير	IV
قائمة المحتويات	V
المقدمة	VI
الفصل الاول	8-1
1-1 التلوث البيئي	3-2
2-1 انواع التلوث البيئي	5-3
3-1 التلوث النفطي	8-6
المطلب الاول : انواع التلوث البيئي الناشئ عن الشركات النفطية	7-6
المطلب الثاني : اسباب التلوث البيئي الناشئ عن الشركات النفطية	8-7
الفصل الثاني	17-9
1-2 تأثير التلوث بالهيدروكربونات النفطية في البيئة الحيوية	12-10
2-2 تأثير التلوث بالهيدروكربونات النفطية في الصحة العامة	15-13
3-2 معالجة التلوث النفطي و تأثيراته البيئية و الصحية	17-15
المصادر	21-18

المقدمة

تعد الهيدروكاربونات النفطية من أخطر الملوثات الكيميائية التي تهدد التوازن البيئي، وذلك بسبب تركيبها الكيميائي المعقد، ودرجة سُميّتها العالية، وقدرتها على التراكم الحيوي في مكونات النظام البيئي المختلفة، بما في ذلك الماء، الهواء، والتربة. وتزداد خطورة هذا النوع من التلوث في المناطق الغنية بالنفط، مثل شمال محافظة البصرة، التي تشهد نشاطاً نفطياً مكثفاً يتمثل في عمليات الاستكشاف والحفر والإنتاج، ما يؤدي إلى إطلاق كميات كبيرة من الملوثات إلى البيئة المحيطة.

تتسبب هذه الأنشطة في تسرب المواد الكيميائية والأطيان والمواد السائلة والصلبة المستخدمة في عمليات الحفر إلى التربة والمياه الجوفية والسطحية، فضلاً عن انبعاث الغازات السامة الناتجة عن حرق الغاز المصاحب، مما يفاقم من تلوث الهواء. كما تسهم المصافي القديمة، التي تفتقر إلى التكنولوجيا البيئية الحديثة، في تفاقم هذا التلوث. وقد نتج عن هذا الوضع آثار بيئية وصحية جسيمة، شملت تدهور خصائص التربة، وتلوث مصادر المياه، وانتشار مشاكل صحية بين السكان المحليين، خاصة في المناطق المجاورة للحقول النفطية.

مشكلة الدراسة تتمثل في انتشار التلوث بالهيدروكاربونات النفطية في منطقة شمال البصرة، وتأثيره المباشر على مكونات البيئة وصحة الإنسان، في ظل غياب معالجات فعالة واعتماد أنظمة بيئية رقابية محدودة. ورغم تكرار عمليات الرصد والتوثيق، لا تزال هناك فجوات كبيرة في فهم التركيب الكيميائي لهذه المركبات، وسلوكها في البيئة، ومدى سُميّتها وتأثيراتها التراكمية.

تنبع أهمية هذه الدراسة من كونها تسلط الضوء على واحدة من أخطر مشكلات التلوث البيئي في العراق، وتُبرز الحاجة إلى فهم علمي دقيق لتركيبة الهيدروكاربونات، وتوزيعها في الأوساط البيئية المختلفة، تمهيداً لوضع حلول كيميائية وتقنية مناسبة لمعالجتها.

يهدف هذا البحث إلى دراسة التلوث بالهيدروكاربونات النفطية في شمال البصرة من منظور كيميائي، من خلال تحليل عينات بيئية (التربة والمياه)، وتحديد التراكيب الكيميائية للمركبات الهيدروكاربونية المنتشرة، وقياس تراكيزها، بالإضافة إلى مناقشة تفاعلاتها الكيميائية وتأثيراتها البيئية والصحية. كما يهدف إلى استعراض الإجراءات الحالية المتخذة للحد من التلوث، وتقييم مدى فاعليتها، مع اقتراح حلول وتقنيات حديثة لمعالجة التلوث وخفض مستوياته

الفصل الاول

1-1 التلوث البيئي:

يعد التلوث البيئي من اخطر المشكلات والأزمات التي اضحت تهدد كل اشكال الحياة وعناصر الوجود في عالمنا المعاصر ولاشك في ان الانسان هو الملوث الأول للبيئة التي يحيا فيها حيث أن تزايد ظواهر التلوث البيئي وقله الوعي البيئي وسوء التعامل مع البيئة من قبل اغلب الناس إلى جانت انعدام التخطيط البيئي السليم سيؤدي الى تصاعد وتيرة المشكلات البيئية والاجتماعية والاقتصادية

كما ان تزايد اعداد السكان بشكل كبير وانعدام التخطيط العمراني في وضع تتنافر فيها المشكلات البيئية شكل هاجساً عند الكثير حيث ان مشكله البيئية من المشكلات التي تواجه معظم المدن العراقية في وقتنا الحاضر إذ تتفاقم مشكلة التلوث في المدن بفعل نمو المدن الكبرى وتزايد سكانها وارتفاع الكثافة السكانية وسرعه انتشار المناطق الصناعية ومع تزايد الحجم السكاني وبالأخص في المناطق الفقيرة والاحياء المتدنية حول المدن الكبرى ظهرت علامات التلوث واضحه سواء كان تلوث في الهواء او الماء او التربة

او تلوثاً بصرياً او تلوثاً سمعياً او تلوثاً اشعاعيا

شكل (1 – 1) شكل التلوث الرئيسي

أصبح التلوث البيئي ظاهرة نحس بها جميعاً فلم تعد البيئة قادره على تجديد مواردها الطبيعية اذا أصبح تحت ضغط شديد ناتج عن الفعاليات البشرية المتزايدة والتلوث في نظر بعض المهتمين يعني كافه الطرق التي يتسبب بها النشاط البشري في الحاق الضرر بالبيئة الطبيعية حيث يمكن تعريف التلوث هو إدخال الملوثات إلى البيئة الطبيعية مما يلحق الضرر بها ويسبب الاضطراب في النظام البيئي وهذه الملوثات اما ان تكون مواد دخيله على البيئة او مواد طبيعية تجاوزت المستويات المقبولة ولا يقترن التلوث بالمواد الكيميائية وإنما يشمل أشكال الطاقة المختلفة

2-1 انواع التلوث البيئي :-

أولاً تلوث الهواء :-

يعتبر الهواء من أساسيات الحياة فانقطاعه لدقائق معدودة بعد كافياً لهلاك الإنسان لذا أصبح موضوع تلوث الهواء يثير الاهتمام في أوساط العلماء والمؤسسات الحكومية حيث تكمن خطورة الهواء عند تلوثه كونه قد لا يرى ولكن الإنسان يأخذه عن طريق جهاز التنفس وهذا يعني امكانيه وصوله للدم ومن ثم التي المراكز الحساسة في الجسم خلال عده ثوان وان الاثار الضارة للتلوث الهوائي لا تعود التي كميته المنبعثة بقدر ما تعود التي تراكيزها في هذه الأجواء فقد تنتشر كميات قليله وبتراكيز عالية ضمن مساحة محدودة فتحدث تلوثاً كبيرا تفوق اضراره على الحالة التي لو تنتشر فيها مساحات اوسع

كما يعتبر الهواء احد العناصر الأساسية والضرورية لحياه الكائنات الحيه فالإنسان مثلا يستنشق حوالي 15 كغم من الهواء في اليوم واذا اريد الأشكال الحياه المختلفة ان تقوم بوظائفها بشكل طبيعي فلابد ان يضل الهواء النقي على تكوينه الطبيعي ولكن الإنسان غير من خصائص هذا الهواء بأنه تواجد شوائب او ملوثات الهواء وضعت فيه سواء بفعل الطبيعة او الإنسان بكميات ولفترات تكفي لا حداث اضرار بالإنسان والحيوان والنبات والممتلكات

حيث يعد تلوث الهواء عامل خطر كبير لعدد من أمراض المرتبطة التلوث بما في ذلك التهابات الجهاز التنفسي وأمراض القلب ومرض الانسداد الرئوي المزمن والسكتة الدماغية وسرطان الرئة وتشير الدلائل المتزايدة الى ان التعرض التلوث الهواء قد يكون مرتبطاً بانخفاض درجات معدل الذكاء وضعف الإدراك

تأثير بعض ملوثات الهواء و مصادرها يمكن تلخيصها في الجدول الاتي :-

ت	الملوثات :	المصادر الرئيسية :	الاثار المحتملة :
1	اول اوكسيد الكربون CO	الاحتراق الغير كامل للوقود انبعاثات عادم السيارات ، المحركات النفاثة ، الافران المناجم ، ادخنة التبغ	السمية ، تسمم الدم ، زيادة عدم الوعي المسبب للحوادث ، يتحد مع الهيموجلوبين بما يسبب الوفاة .
2	ثاني اوكسيد الكبريت SO_2	حرق الوقود ، حرق منتجات البترول ، حرق المخلفات ، صناعة البترول ، معامل تكرير البترول ، مصانع حامض الكبريتيك ، العمليات الميتاليرجية .	زيادة معدل التنفس و الشعور بضيق التنفس ، الاختناق ، و حساسية و احتقان في الجهاز التنفسي و الحنجرة و حساسية في العين .
3	كبريتيد الهيدروجين H_2S	اقران الكعك ، مصانع ورق الكرافت ، صناعة البترول و التكرير صناعة زيوت الفسكوز ، صناعة الصبغات ، دباغة الجلود و محطات معالجة مياه الصرف الصحي .	الصداع ، الارق ، التهاب باطن الجفن (المتحملة) ، ألم في العين ، حساسية في الجهاز التنفسي ، الاختناق ، الرائحة الكريهة ، عند التركيزات العالية يمكن ان يسبب انسداد الانتقال الاوكسجين ، تسمم انزيمات الخلية ، اتلاف الانسجة العصبية .
4	فلوريد الهيدروجين HF	صناعة الصوف الزجاجي ، الصناعات الكيماوية ، صناعة الاسمدة ، صناعة الالومنيوم ، السيراميك ، تصنيع صخر الفوسفات الخام .	حساسية ، أمراض الجهاز التنفسي ، تركيز الفلور في العظام ، تأكل الاسنان .
5	الهيدروكربونات HC	صناعة الكيماويات العضوية ، تكرير البترول ، صناعة المطاط ، عادم السيارات	بعض الهيدروكربونات لها تأثير مسرطن تأثير على الغدد الدمعية .
6	ثاني اكسيد الكربون CO2	احتراق الوقود ، عادم السيارات ، انبعاثات المحركات النفاثة .	سام في حالة الكميات الضخمة ، نقص الاوكسجين في خلايا الجسم .

المصدر : خليل محمد احمد السيد (2005) كيمياء المجال البيئي و تلوث الهواء – القاهرة ، الدار الثقافية للنشر

ثانياً :تلوث المياه

يعد الماء عنصر مهم لجميع الأحياء على وجه الأرض، فهو يغطي حوالي (71%) من مساحة الكرة الأرضية ويشكل حوالي (65%) من جسم الإنسان وحوالي (70%) من الخضروات و(90%) من الفواكه.

ولكن نتيجة لترك المخلفات الناتجة من الإنسان والمصانع وغيرها في مياه الأنهار فقد تعرضت إلى الكثير من الملوثات بحيث أصبحت غير صالحة للشرب، ويمكن تعريف تلوث الماء بأنه: (إحداث تغير في نوعية المياه مما يؤدي إلى حدوث خلل في النظام الإيكولوجي بشكل لا يقدر معه أداء دوره الطبيعي بحيث تصبح ضارة وغير قادرة على الطبيعة الطبيعية).

كما حددت الهيئة القومية للمياه في الولايات المتحدة تلوث المياه بأنه: ((تكون المياه ملوثة إذا لم تكن على مستوى كفاءة تجعلها صالحة لمستوى أوجه الاستخدام البشري سواء كان ذلك في الحاضر أم في المستقبل)).

وتشكل المياه بالمجمل أساسيات الحياة، وسيلة أولى للأمراض المائية كالكوليرا والبلهارسيا... إلخ، وهناك قلق متزايد من بعض العناصر بشأن زيادة نسبة العناصر الكيميائية في مياه الشرب والتي من شأنها التسبب بأمراض سرطانية كما يمكن أن يؤدي وجود المعادن الثقيلة في المياه إلى تلوث الأحياء السمكية، خاصة، وهو ما يمكن أن يؤثر فيما بعد على الإنسان.

ثالثاً :تلوث التربة

يعرف تلوث التربة بأنه الفساد الذي يصيب التربة فيغير من مكوناتها وخواصها الطبيعية أو الكيميائية أو الحيوية بشكل يجعلها غير صالحة بصورة مباشرة أو غير مباشرة على من يعيش فوق سطحها من إنسان وحيوان ونبات، كما يمكن تعريف تلوث التربة بأنه التغير الفيزيائي أو الكيميائي للتربة والذي ينتج عن معرفة في استغلالها ويضعف الإنتاج النباتي أو الحيواني الذي ينمو فيها، وتنمو جذور النباتات فتصاب من الملوثات والكائنات الأخرى كالبكتيريا والفيروسات وتعد التربة أحد أنظمة البيئة على اليابسة، والمصدر الطبيعي لنمو جذور النباتات العليا المسؤولة عن صناعة الطاقة وإنتاج الغذاء من خلال التركيب الضوئي كما وأن التربة أيا كان مصدر الماء والعناصر الغذائية للنبات، وسنده الميكانيكي هي حامل جيد مثال من الكائنات الحية لنظام البيئة على اليابسة.

حيث تعاني تربة محافظة البصرة من تلوث وإهمال شديد منذ عشرات السنين وتدل ظاهرة التصحر والمناخ على ذلك، إذ أن الإهمال في أخذ تدابير بشكل خاص خصوصا بعد تعرضها للقصف الجوي والمصاريف وسوء إدارة الإزاحة وتبادل الغطاء النباتي إلى التدهور المنخفض فضلا عن تخفيف عدد الأهواز وإدخالها إلى جراء يائسة كل ذلك وغيره ساهم من الأساس في تفاقم حالة تلوث التربة

3-1 التلوث النفطي :-

يعتبر النفط الملوث الأساس للبيئة خصوصاً البيئة البحرية نتيجة لعمليات التنقيب واستخراج النفط في المناطق البحرية او المحاذية إضافة الى حوادث ناقلات النفط العملاقة وبذلك يأتي النفط في مقدمه الملوثات الخطره حيث تدل الدراسات على أن 200 ألف طن من النفط كافيه لتحويل بحر البلطيق من الناحية البيولوجية الى صحراء قاحله لا تعيش فيها الكائنات الحيه لذلك سنتناول انواع من التلوث البيئي التي يسببها عمليات استخراج النفط ثم نتطرق بعد ذلك لأسباب التلوث النفطي الناشئ عن الشركات النفطية وهي على النحو التالي :-

المطلب الأول : انواع التلوث البيئي الناشئ عن الشركات النفطية :-

أولاً : تأثير التلوث النفطي على الهواء :

يتلوث الهواء بالنفط من خلال أبخره المواد الطيارة من المادة الخام أو أحد مشتقاتها حيث تنتقل هذه الأبخره بمساعدة الرياح لتلوث المدن والمناطق الزراعية المجاورة كما يتسبب استخراج عمليات النفط في انبعاث عدد كبير من الملوثات وأن انتشار هذه الملوثات في الهواء يؤدي الى أصابه الإنسان بأمراض خطيره يمكن أن تهدد حياته بشكل مباشر كأمراض القصبات والرئة مثل الالتهابات الرئوية المزمنة والعجز في التنفس وتهيج المجاري التنفسية وتلف انسجه الرئة والإصابة بالربو القصبي وتهيج أنسجة العين وتسمم الجسم وتسبب كذلك الأمراض السرطانية المختلفة كما تؤثر بصفه سيئة وخطيره في القلب والدم إضافة إلى تسببها في تشوهات خلقيه للجنين وأمراض أخرى مختلفة لا يتسع المجال لذكرها تصيب جهاز المناعه عند الإنسان أو الجهاز العصبي أو الجهاز التناسلي أو الجهاز التنفسي

ثانياً : تأثير التلوث النفطي على المياه :-

مجرد اختلاط النفط بالمياه سواء كان ماده خام أو مشتقا منها ينتشر انتشاراً سريعاً فوق سطحه نظراً لأن كثافته أقل من كثافه الماء مما يؤدي إلى تكوين سد مانع بين اوكسجين الهواء الجوي وسطح الماء بما يمنع من التبادل الغازي بين الهواء والماء الأمر الذي يخل على نحو خطير التوازن البيئي والوسط الطبيعي والنظم البيئية البحرية وبما يؤثر على مختلف الكائنات والاحياء المائية والطيور البحرية فهو من ناحيه يؤثر على تنفس الأحياء بما يعرض حياتها لخطر وهلاك محقق ويؤثر من ناحيه أخرى التركيب النوعي للمياه بالأخلال بخصائصها بما يذوب فيها من مواد هيدروكاربونيه وبنزين هيكا كلوريد "PHC" والكلوريد الثلاثي المركب "PCB" فضلاً عن "DOT" مع اختلاط جزء من هذا الملوث مكونا مستحلب يمتزج بالمياه التحت سطحيه ملوثا طبقات المياه العميقة في ظل التأثير السام لبعض مكونات الملوث النفطي وما قد ينتج عن البعض الآخر من الإصابة بالسرطان

ثالثاً : تأثير التلوث النفطي على التربة :-

أن تأثير التلوث النفطي على التربة يتمثل بعده أمور منها ان هناك مواد تنفذ من الآبار النفطية على شكل غازات أو روائح أو أبخره وتعد من أكثر أنواع الملوثات الناتجة عن الصناعة النفطية نتجه لعمليات حرق الوقود المستخدم داخل المواقع النفطية أو داخل محركات المركبات ومحركات إنتاج الطاقة أو نتيجة لعمليات حرق الغاز المرتبط بعمليات استخراج النفط وتكريره ومن ضمن تلك المواد غاز SO2 وهوه من الملوثات الخطرة للهواء في المدن والمنشآت الصناعية وهو غاز حامضي يتكون من احتراق الوقود غير النظيف الذي يحتوي على الكبريت كالفحم والنفط وهو يوجد في النفط الخام بنسب متباينة قد تصل أحياناً إلى 3% من إجمالي ما يطلق عليه ويعد هذا الغاز أحد الأسباب التي تؤدي إلى الأمطار الحامضية التي تلوث التربة والنباتات ومن خلال تأثيره في المنشآت إذ يؤدي إلى تأكل اساساتها نتيجة لتحلل الأحجار الجيرية والكلسية ومواد البناء الأخرى كما أن له القدرة على تذويب المعادن الثقيلة وتحويلها إلى صورة سميه وصرفها إلى المياه الجوفية مما يرفع من سميه هذه المياه من ثم تأثير سلبيا في الأحياء المائية والنباتية.

المطلب الثاني : اسباب التلوث النفطي الناشئ عن الشركات النفطية :-

ترجع اسباب التلوث البيئي الناشئ عن الشركات النفطية إلى اسباب عده تتمثل :-

أولاً :- الحوادث التي تحدث للسفن وناقلات للنفط والمنشآت البحرية النفطية وتنجم

عاده من التصادم الحادث بين السفن وناقلات النفط أو بسبب جنوح ناقلات النفط كما تنجم عن تحطم المنشآت البحرية الخاصة باستخراج النفط من مكامنه البحرية سواء بسبب الاعاصير البحرية أو اصطدام السفن بتلك المنشآت ونذكر من تلك الحوادث غرق الناقلة العملاقة (اموكوكايدز) عام 1978 أمام الشاطئ الفرنسي وكذلك تحمل (220) ألف طن من زيت النفط حيث نتج عن ذلك تدفق أغلب هذا الزيت ليغطي مساحات كبيرة من مياه البحر الشاطئ الأمر الذي أدى إلى قتل الأسماك التي تعيش في تلك المنطقة وكثير من الكائنات الحية الأخرى كما أدى غرق الناقلة (PFC2) في عام 2006 في مياه شط العرب والخليج العربي مما أثر كثيراً في مياه الشرب وفي الأحياء الموجودة في المنطقة

الشكل (1-2) يوضح موت الاسماك نتيجة تدفق زيت النفط

ثانياً : التسرب النفطي من بعض الآبار النفطية القريبة من الشواطئ :-

هذا التسرب قد يكون ناتج بسبب حوادث التآكل في الجسم المعدني للناقلة أو بسبب تشققات طبيعية لا دخل للإنسان فيها مثل انفجار البراكين أو أثناء عمليات التحميل والتفريغ أو أثناء عمليات الحفر التنقيب في البحار والمحيطات وغيرها من الأسباب ومن الأمثلة على حوادث التسرب كالتسرب الذي ترتب عن انفجار بئر للنفط في بحر الشمال عام 1978 حيث استغرقت عملية غلق البئر حوالي ثلاثة أسابيع تدفقت خلالها كميات كبيرة من النفط قدرت حوالي نصف مليون طن

الشكل (1 – 3) يوضح التسريب النفطي اثنا التفريق

ثالثا : التفريغ العمدي للمواد النفطية في مياه البحر:

ويأخذ صورتين:

- **(الأولى) التفريغ المباشر وهو الذي يحدث في الأغراض العسكرية مثلما حدث في حرب الخليج الثانية، كما قد يحدث عند وجود أعطال في ناقلات النفط أو تعرضها لهيجان الأمواج حيث يتم إفراغ جزء من الحمولة كي تقوى الناقلة على مواصلة الرحلة.**

- **(الثانية) التفريغ غير المباشر الذي قد يكون بسبب تفريغ مياه غسيل خزانات النفط في السفن والناقلات قبل إجراء الصيانة اللازمة للسفن والتنظيف عليها، وغالباً ما يتم صرف مياه الغسيل وهي مخلوطة بالنفط في مياه البحر، وعندها ينشأ التلوث**

الشكل (1 – 4) يوضح التفريق العملي للمواد النفطية في مياه البحر

الفصل الثاني

1-2 تأثير التلوث الهيدروكربونات النفطية في البيئة الحيوية :-

أدت ظاهرة التلوث الهيدروكربونات النفطية إلى تفاقم المشاكل البيئية في المناطق شمال البصرة التي كانت تعاني العديد من المشاكل البيئية نتيجة الحروب المتعاقبة وقد أهتم الباحثين بالتأثيرات الناجمه عن تسرب واحتراق النفط الخام الذي يتسرب من الأنابيب وتأثير الغازات شديدة السمية في المياه السطحية والجوفية وفي الجهاز الهضمي للإنسان وأن هذه الأضرار لا تقتصر على الإنسان فقط وإنما تمتد إلى الحيوانات والنباتات فضلاً عن أن التلوث الهيدروكربونات النفطية لا يقتصر فقط على جانب واحد من جوانب البيئة وإنما يشمل كل العناصر البيئة من ماء وهواء وتربه ازداد التلوث الهيدروكربونات النفطية حده نتيجة لتدمير وتخريب المنشآت النفطية خلال حرب الخليج الثالثة في عام 2003 إذ تم استهداف المنشآت النفطية وخطوط الأنابيب الناقلة للنفط عام 2003 بنحو 160حادث أدت إلى حرق أكثر من 36 ألف متر مكعب من النفط الخام وأكثر من 64 ألف متر مكعب من المنتجات النفطية و4.2 مليون متر مكعب من الغاز وقد تعرضت المنشآت النفطية والأنابيب الناقلة في شركة نفط الشمال إلى 63 حادثاً في عام 2009 فيما بلغ عدد الحوادث التابعة لشركة الأنابيب النفطية 22 حادثاً في العام نفسه إلى جانب تعرض المصافي النفطية وشركه توزيع المنتجات النفطية إلى خمس حوادث لكل منهما فيما تعرضت شركة نفط الجنوب إلى تسع حوادث بلغت انبعاثات ثنائي اوكسيد الكاربون في شمال البصرة 29 مليون طن في عام 1990 ارتفعت إلى 23 ميلون طن في عام 2003 ثم ارتفعت هذه الانبعاثات إلى 90.9 مليون طن في عام 2009 وترتبط هذه الزيادة بأنشطة الصناعية النفطية والاستهلاك المتزايد للمنتجات النفطية في شمال البصرة فضلاً عن زيادة الطلب المحلي على الوقود لتشغيل المولدات الكهربائية الأهلية لمعالجة النقص في إمدادات الشبه العامة للكهرباء أن معظم مصادر ملوثات الهواء في شمال البصرة قد تجاوزت حدودها الطبيعية إذ وصل تركيز الرصاص في قضاء القرنة كحد أعلى له 40 ميكرو غرام / متر مكعب في حين كان المعيار الطبيعي 0.2 ميكرو غرام / متر مكعب في عام 2007 ويعزى ذلك بدرجه كبيره إلى التركيز العالي للرصاص الناتج عن استهلاك البنزين الرديء المستخدم في السيارات وهو ناتج غير مباشر لصناعة نفطيه غير كفؤة أجزاء من المليون أن الحدود العظمى المسموح بها للتعرض لغاز ثنائي أوكسيد الكبريت تتراوح ما بين المحدد الطبيعي المقترح في شمال البصرة 2 أجزاء من المليون في حين يبلغ أعلى معدل سنوي لتركيز غاز ثنائي أوكسيد الكبريت في قضاء القرنة في محطه غرب القرنة 32 جزءًا من المليون في عام 2004 ولا توجد بيانات عن البصرة في حين بلغت نسبة تراكيز الرصاص في عام 2004 في البصرة 0.3 مايكرو غرام /متر مكعب غير أنها ترتفع إلى 3.2 مايكرو غرام /متر مكعب في قضاء القرنة وهو ما يفوق الحد الطبيعي المقترح لتراكيز الرصاص البالغ 4 مايكرو غرام / متر مكعب

في العراق تضاعفت كميات الغاز المحروق من 2.626 مليارات متر مكعب في عام 2003 إلى مليار متر مكعب في عام 2005 أدى الحرق الكبير للغاز الطبيعي في العراق إلى زيادة انبعاثات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون التي بلغت نحو مليار طن في عام 2003 تضاعفت في عام 2015 إلى نحو 49.464 مليار طن واذا ما جمعنا كميات الغاز المحروق في العراق خلال المدة 2003_2013 يصل إلى 237.2 مليار طن وعند احتساب قيمه الغاز الطبيعي المحروق بمتوسط أسعار الغاز الطبيعي في السوق العالمية وبما يعادل 4 دولار لكل 40 متراً مكعب (أو 1000قدم مكعب) فإن الخسائر المالية التي تكبدها العراق جراء حرق الغاز الطبيعي المصاحب للنفط قد بلغت 200 مليون دولار في عام 2003 ارتفعت إلى 220.9 مليون دولار عام 2004 ثم إلى 1043.3 مليون دولار في عام 2004 وعند جمع الخسائر المالية الناجمة عن حرق الغاز الطبيعي في العراق خلال المدة 2003 فإن الخسائر المالية المتراكمة تصل إلى 8.451 مليار دولار وهو رقم كبير جداً يشير إلى الهدر الكبير لهذا المورد فضلاً عن اضراره البيئية مما يتطلب بذل الجهود من قبل وزارة النفط وشركات النفط والغاز الطبيعية للاستفادة من الغاز المصاحب للنفط بدلاً من حرقه وهو ما يعظم الإيرادات المالية للبلد يترتب على حرق الغاز الطبيعي ليس فقط غاز ثنائي أوكسيد الكاربون وإنما ينتج عنه أيضاً غاز أحادي أوكسيد الكاربون وغاز كبريتيد الهيدروجين فضلاً عن ذلك يمكن أن يبقى جزء من الغاز بلا احتراق أحياناً وينطلق إلى الجو كما هو ومن ثم فأن نواتج عملية الحرق تختلف حسب تركيب الغاز وحسب فعالية عمليه الحرق التي تتأثر بكمية الأوكسجين والعوامل الجوية المختلفة كالرطوبة وسرعه الرياح ودرجه الحرارة وغيرها يعد النفط الخام واحداً من أهم الملوثات المائية نظراً لسرعه انتشاره التي قد تصل تأثيراته إلى مسافه 200 كيلومتر عن المنطقة التي تسرب منها ينجم عن الصناعة النفطية بحلقاتها المتعددة من استخراج وتكرير ونقل وتصدير وتحميل وغيرها العديد من الحوادث المؤدية إلى التلوث بالهيوكاربونات النفطية مثل غرق ناقلات النفط أو التسرب النفطي وانتشار البقع الزيتية خلال عمليات الاستخراج أو النقل بواسطة الأنابيب الممتدة على مساحات واسعه التي قد تتعرض للحوادث والأعمال الإرهابية وقد بلغت تلك الحوادث في العراق عام 2004 نحو 100 حادثة أسفرت عن تسرب 102220 برميل من النفط الخام أدى غرق الناقلة (PFC2) في عام 2014 في مياه شط العرب بحمولتها البالغة 2000 طن من النفط الأسود إلى تسوي أكثر من 1000 طن ماده النفط الأسود في مجرى القناة الملاحية في شط العرب والخليج العربي مما أثر كثيراً في مياه الشرب وفي الأحياء الموجودة في المنطقة تعرضت المنشآت النفطية والأنابيب الناقلة في الشركة نفط الشمال إلى 36 حادثاً فيما بلغ عدد الحوادث التابعة لشركه الأنابيب النفطية إلى خمسه حوادث لكل منهما فيما تعرضت شركه نفط الجنوب إلى تسعه حوادث في عام 2004

إن أهم مشاكل التلوث بالهيدروكاربونات النفطية في البيئة البحرية تتمثل بقدم الموانئ العراقية المصدرة للنفط وخطوط النقل فيها وزيادة الصادرات النفطية العراقية بأكثر من طاقتها التصميمية وتفريغ مياه الموازنة وما تسببه من نقل أحياء دخيلة إلى البيئة البحرية في ميناء أم قصر وخور الزبير والموانئ الأخرة وعمليات انجراف التربة نتيجة التيارات القوية وأعمال الحفر المستمرة لتأمين الأعماق الملاحية المناسبة لدخول البواخر إلى الموانئ مما يؤدي إلى تلوث الساحل البحري وضفاف نهر شط العرب بالنفط الخام ومشتقاته ومن ثم التأثير السلبي في البيئة الأحيائية مثل الطيور والاسماك فضلاً عن تأثيراته الضارة في التربة والبساتين والمياه ومحطات تصفيه مياه الشرب نضراً لما يسببه النفط المتسرب من مشكلات ميكانيكية وانسداد المرشحات فضلاً عن زيادة الكلف الاقتصادية لمعالجة التلوث النفطي وصيانة المعدات والأجهزة والبنى التحتية في موانئ تصدير النفط وخطوط النقل تعاني المصافي العراقية من القدم والاندثار وكثرة تسرب غازات الاحتراق والهيدروكاربونات والمركبات العضوية المتطايرة فضلاً عن انخفاض كفاءة الاحتراق داخل وحداتها ومراجل توليد البخار فيها فضلا عن ما تطلقه شعلة حرق الجسيمات العالقة الغازات أو لم تستطع المصافي العراقية من إنتاج الوقود النظيف بموجب المواصفات العالمية البيئية ويشاهد المرء الشعلات المنبعثة من أبراج تلك المصافي وهي تطلق دخاناً رمادياً وأحياناً يتشكل بلون مائل للسواد أن البنزين والديزل المنتج في المصافي العراقية كثير الشوائب وغير ملائم للبيئة فهو ملوت خطير وهنا كمعيار عالمي صادر من وكالة حماية البيئة(EPA) في الولايات المتحدة يشير إلى أن البنزين يجب أن يكون خالياً من الرصاص إذ أن المعيار العالمي هو (0.002ملغم/ لتر) ونجد أن هذا التركيز للرصاص في البنزين المنتج في العراق هو (0.02 ملغم / لتر) بيمنا في الإمارات يبلغ (0.003ملغم /لتر) وفي الكويت(0.002ملغم /لتر) فضلاً عن ذلك فأن نسبة العطريات لمواصفات البنزين الصديق للبيئة المعروف عالمياً هو 42% بالحجم كحد أقصى بينما في العراق 20% وفي مصر 20% وفي سوريا 22% أما بالنسبة للكبريت وتركزه في الديزل فأن نسبة تركيزه في المصافي العراقية يصل إلى نحو 42000 جزء من المليون الأعلى بين الدول العربية مما نجم عنه تلوث مرتفع للغاية في البيئة العراقية المشبعة بالتلوث أساساً ان السبب في عدم قدرة مصافي التكرير العراقية على إنتاج المشتقات النفطية تنسجم مع المعايير العالمية للبيئة يرجع إلى الافتقار إلى عمليات المعالجة الهيدروجينية التي تفصل المركبات الكبريتية عن المشتقات النفطية فعلى سبيل المثال يبلغ المعدل الوسطى لعمليات المعالجة الهيدروجينية إلى التقطير في أوربا الغربية نحو 0.004% في حين يبلغ هذا المعدل في العراق نحو 30% من طاقة النفط الخام عام 2004

2-2 تأثير التلوث الهيدروكربونات النفطية في الصحة العامة :-

ينتج عن احتراق النفط مجموعة كبيرة من الغازات السامة والضارة بصحة الإنسان وبأشكال الحياة والبيئة كافة منها : غاز أحادي أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الكبريت وأوكسيدات النيتروجين وكبريتيد الهيدروجين والمركبات الهيدروكاربونية ونسبة عالية من السخام 42% واحتراق الأملاح ككلوريد الصوديوم وأملاح الكالسيوم والبوتاسيوم فضلاً عن أن الدخان الكثيف للنفط المحروق يحمل المواد الهيدروكاربونية والأروماتية والسخام والتي لها الأثر الكبير الصار في الصحة العامة التي تسبب أمراض الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي السرطانات والكلى وأمراض القلب والأوعية الدموية كما تسبب الولادة المبكرة والإجهاض والعيوب الخلقية لدى حديثي الولادة وانخفاض وزن الطفل عن الولادة وارتفاع معدلات الوفاة المبكرة والأمراض الأخرى كالطفح الجلدي ومشاكل في الذاكرة والصداع والخمول وضعف المناعة

إن عملية احتراق النفط الخام صاحبه أيضاً عملية انبعاث العديد من الغازات شديدة السمية وانطلاق بعض العناصر الثقيلة السامة كالزئبق والزرنيخ والفناديوم التي تسبب للإنسان العديد من الأمراض الخطيرة فعلى سبيل المثال أن زيادة نسبة غاز أول أوكسيد الكاربون في الهواء تؤدي إلى قلة وصول الأوكسجين للجسم كما أن انبعاث ثنائي أوكسيد الكبريت يؤثر بدرجة كبيرة في الجهاز التنفسي والأغشية المخاطية والعيون ويسبب غاز كبريتيد الهيدروجين تأثيرات صحية في الشعب الهوائية وتسبب اوكسيدات النتروجين العديد من التأثيرات الصحية في الجهاز التنفسي والأغشية المخاطية

ينتج عن الصناعة النفطية ولاسيما عند حرق الوقود النفطي نوعان من الاوكسيدات هما :- غاز أحادي أوكسيد الكاربون الذي يؤثر بشدة في مرضى القلب والجهاز التنفسي مسبباً الشعور بالتعب وصعوبة التنفس وانخفاض ضغط الدم وانخفاض حرارة الجسم والإغماء الذي قد يؤدي إلى الوفاة أما غاز ثنائي أوكسيد الكاربون فإنه غاز غير سام لكنه يسبب الاختناق وهو يؤدي الى نقص كمية الأوكسجين في الدم مما يؤدي إلى فقدان الوعي

وتنتج عن استخدام وحرق المنتجات النقطية الحاوية على الكبريت مواد كبريتية مختلفة أهمها : غاز ثنائي أوكسيد الكبريت الذي يؤثر في الجهاز التنفسي للإنسان مما يؤدي إلى الاختناق كما يؤدي إلى التهاب القصبات الهوائية وضيق التنفس وتهيج العيون والجلد والتصلب الرئوي أما غاز ثالث أوكسيد الكبريت فتأثيره السلبي في صحة الإنسان مماثل لتأثير غاز ثنائي أوكسيد الكبريت كما يلاحظ من الجدول ذاته الأضرار الصحية الكبيرة التي يسببها غاز كبريتيد الهيدروجين وهو غاز سام وقاتل

ويؤثر في الجهاز العصبي المركزي وقد يسبب شلل الجهاز التنفسي للإنسان وتؤثر المواد الدقيقة او مما تسمى بالجسميات في الحويصلات الهوائية للرئة والكثير منها يحمل بعض المعادن الثقيلة كالزئبق مسببة الأمراض الخطيرة للإنسان وبالذات الأمراض السرطانية أما الرصاص ومركباته فيؤدي إلى الصداع والضعف العام والغيبوبة والتشنجات ويسبب التخلف العقلي للأطفال تشوه الجنين وإجهاض الحوامل وقد لوحظ تركز قوي لغاز كبريتيد الهيدروجين في حقل الزبير النفطي وكذلك في حقل غرب القرنة بلغ في الأول نحو (PPm10. 5) وفي الثاني(PPm22 5) ويؤدي انبعاث كبريتيد الهيدروجين إلى أمراض خطيره منها أمراض سرطانيه وربو وتشوهات في الأجنة والى الإجهاض عند النساء ويمكن ملاحظة تأثير غاز كبريتيد الهيدروجين بالعاملين في الحقول العراقية خاصة البصرة التي تعد مدينة العراق النفطية فقد أصيب العشرات من العاملين في هذه الحقول بأمراض سرطانية وأصيب آخرون بالعقم والربو وأمراض العيون فضلاً عن التشوهات الخلقية للمواليد الجدد في المناطق المحيطة بحقول النفط وزوجات العاملين في الشركات النفطية وقد تحصل تغيرات في الجينات لهؤلاء العاملين بسبب تعرضهم المستمر لسحب غاز كبريتيد الهيدروجين وثنائي أوكسيد الكاربون وعدم التزام الكثير منهم بتعليمات السلامة والوقاية من التلوث

أن المناطق النفطية هي الأكثر تعرضاً للتلوث الهيدروكربونات النفطية بالغازات المختلفة ففي منطقة هور السعد في القرنة تصل نسبة التلوث بغاز أحادي أوكسيد الكاربون إلى 300 أجزاء من المليون{44} و310 من أجزاء من المليون من غاز ثنائي أوكسيد الكبريت و10 أجزاء من المليون من غاز كبريتيد الهيدروجين وهي نسب مرتفعة جداً بالقياس إلى منطقة أخرى غير نفطية منطقة العشار في محافظة البصرة التي لم تزد فيها نسبة التلوث بغاز أحادي أوكسيد الكاربون عن 12 جزء من المليون فيما وصلت نسبة التلوث فيها بغاز ثنائي أوكسيد الكاربون إلى 442 جزء من المليون و 0.94 جزء من المليون من غاز ثنائي أوكسيد الكبريت و0. 4 جزء من المليون من غاز كبريتيد الهيدروجين{45}

يعد قطاع النقل في العراق مسؤولاً عن نسبة تتراوح ما بين(30%_40%) من انبعاثات CO2 مما أدى إلى زيادة تركيز مركبات الرصاص والكبريت ويعتقد أن نسبة تركيز الرصاص لدى الأطفال في المدارس قد تبلغ 62 مايكرو غرام /لتر يومياً{46} بسبب اكتظاظ السيارات أمام أبواب المدارس لنقل الأطفال والتلاميذ إلى بيوتهم وابقاء محركات السيارات تدور باستمرار إذ أن التعرض لمركبات الرصاص يمثل أحد أكبر مصادر التلوث البيئي التي تهدد صحة الأطفال و أوضحت إحدى الدراسات أنه إذا ما وصل تركيز الرصاص في دم الأطفال إلى حدود (5-15 ميكروغرام/لتر) يومياً فأنه يؤثر سلبياً في مراحل نموهم ويؤدي إلى حدوث خفض في مستوى ذكائهم بمتوسط قدره (2-4)[47] وإلى حدوث أمراض الربو وأمراض أخرى غير مشخصة حيث يعد غاز كبريتيد الهيدروجين الموجود في النفط الخام أو الغاز من الغازات التي لديها القدرة على مهاجمة المعدات والأنابيب الصمامات والضواغط المضخات وما إلى ذلك من المواد الحديدية وغير الحديدية وتشقق أماكن اللحام وعادة ما تكون

معروفة وجود كبريتيد الهيدروجين في السوائل المنتجة في مرحلة التصميم وجميع اللحامات والمعدات والمرجح تعاملها مع كبريتيد الهيدروجين [48] أن أنواع الأنشطة المرتبطة بالصناعة النفطية التي ينطلق منها غاز كبريتيد الهيدروجين تبدأ من عمليات الحفر وإنتاج النفط الخام الطبيعي مروراً بعمليات صيانة الآبار ومعالجة النفط وصيانة التجهيزات الخاصة بالآبار ومحطات عزل الغاز مما يسبب تلوثاً خطيراً للهواء أما إذا كانت دون ذلك فيمكن السماح بالعمل لمدة 6 ساعات بدون100 جزء من المليون فمن حماية مع المراقبة المستمرة لتركيز الغاز وفي حال تراوحت نسبة التركيز 60 من الممكن السماح بالعمل مع استخدام مصدر إمداد بالهواء أو استخدام أجهزه التنفس الذاتية مع احتمال تعرض العاملين إلى التهاب العين

وكلما ارتفعت نسبة تركيز كبريتيد الهيدروجين في الهواء زادت المخاطر الصحية للعاملين في الصناعة النفطية وعندما تصل نسبة التركيز إلى 200 جزء تحصل اضطرابات التنفس خلال 15 دقيقة ودوخة وفقدان الوعي بعد 30 دقيقة ويتعرض الشخص إلى الموت خلال دقائق عندما تتراوح نسبة التركيز ما بين 200 إلى 600 جزء بالمليون

أن انتشار بعض الأمراض ذات الصلة بالتلوث الهيدروكربونات النفطية يمكن أن يقدم لنا جانباً من التأثير السيء للملوثات النفطية في العراق إذ ارتفع عدد حالات الإصابة بالأمراض السرطانية في العراق عام 13659 أصابه في عام 2004 إلى 14064 أصابه في عام 2006 ثم ارتفع إلى 20787 أصابه في المواقع العشرة الأولى الأكثر انتشار للأمراض السرطانية في العراق عام 2004

3-2 معالجة التلوث النفطي وتأثيراته البيئية والصحية

أولاً: الوقاية من التلوث النفطي وتقليل مخاطرة

تحسين تصميم آبار النفط: تعتمد الوقاية على تقنيات هندسية متقدمة مثل أنظمة الحفر المغلقة (Closed-loop systems)، التي تساهم في الحد من التسربات العرضية أثناء الحفر أو الإنتاج.

الصيانة الدورية للبنى التحتية: تُعد فحوصات الأنابيب والصمامات والخزانات من الإجراءات الأساسية لتقليل احتمالات التسرب، إلى جانب الالتزام بمعايير السلامة الصناعية والبيئية.

استخدام حواجز وموانع التسرب: يُنصح بنشر الحواجز العائمة (Oil booms) والخنادق حول الآبار لاحتواء الانسكابات النفطية ومنع انتشارها في البيئة المحيطة.

مراقبة مستمرة لجودة الهواء والماء: يشمل ذلك قياس تركيز المواد السامة مثل البنزين والمركبات العطرية متعددة الحلقات (PAHs)، خاصةً في المناطق المأهولة قرب مواقع الإنتاج.

ثانيًا: الاحتواء والمعالجة البيئية للتسربات النفطية

نظم الاستشعار المبكر: تُمكّن أجهزة كشف التسرب من الاستجابة الفورية للحوادث، وتقليل الضرر الناتج عن الانسكابات.

معالجة التربة والمياه الملوثة: تشمل طرقًا فعالة مثل: - المعالجة البيولوجية (Bioremediation): استخدام كائنات دقيقة لتحليل الملوثات النفطية. - الغسيل الكيميائي للتربة: إزالة الملوثات باستخدام محاليل خاصة. - التطهير الحراري (Thermal desorption): التخلص من الملوثات عن طريق تسخين التربة. - التنقية الفيزيوكيميائية: مثل الترشيح والترسيب لإزالة بقايا النفط من المياه.

إدارة النفايات النفطية: يشمل ذلك إعادة تدوير النفط المتسرب، والتخلص الآمن من النفايات الخطرة بما يتوافق مع القوانين البيئية المحلية والدولية.

ثالثًا: التأثيرات الصحية ومعالجتها

التقليل من التعرض المباشر: يجب حماية الأفراد العاملين أو القاطنين قرب مناطق التلوث عبر: - ارتداء معدات الحماية الشخصية. - حظر الوصول إلى المناطق الملوثة. - مراقبة مياه الشرب والهواء المحيط.

التشخيص المبكر والتحليل الصحي: - إجراء فحوصات دورية للكشف عن آثار المواد السامة في الجسم (مثل الهيدروكربونات العطرية في الدم). - التشخيص المبكر لأمراض الجهاز التنفسي، الجلد، والجهاز القلبي الوعائي، والتي ترتبط بالتعرض المزمن للتلوث النفطي.

العلاج الطبي: - علاج التسمم الحاد: باستخدام الإسعافات الفورية، مثل تزويد المريض بالأوكسجين أو مضادات السموم. - العلاج التنفسي والجلدي: عبر الأدوية الموسعة للشعب الهوائية، والمراهم الجلدية المضادة للتهيج. - علاج الحالات المزمنة: مثل الربو أو السرطان، بالطرق الدوائية والجراحية المناسبة.

رابعًا: استعادة النظام البيئي

الاستصلاح البيئي: يشمل زراعة نباتات محلية قادرة على امتصاص الملوثات (Phytoremediation)، وإعادة تأهيل الحياة البرية بعد تنظيف الموقع.

المراقبة المستمرة والرقابة البيئية: تعتمد على تقارير تقييم الأثر البيئي (EIA)، ومتابعة الجهات الحكومية أو المستقلة لضمان الالتزام بالمعايير.

خامسًا: التوعية والتكنولوجيا الحديثة

التدريب والتثقيف البيئي: يتوجب تدريب العاملين في قطاع النفط على أساليب الوقاية والاستجابة للطوارئ، بالإضافة إلى توعية المجتمعات المتأثرة حول مخاطر التلوث وطرق الإبلاغ.

الاعتماد على التقنيات الحديثة: مثل الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالتسربات، والطائرات المسيّرة لمراقبة المواقع النائية.

المصادر

1 - قاسم ، خالد مصطفى (2007) ادارة البيئة والتنمينة المستدامة في ظل العولمة المعاصرة ، الأسكندرية ، دار المعرفة الجامعية.

2 - الفاضلي ، محمد علي بهجت (2000) العشوائيات السكنيه مشكلات وحلول ، الأسكندرية ، دار المعرفة الجامعية.

3 - تلوث الهواء وتأثيره على الصحه العامه ، مأخوذة من شبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت) وعلى الموقع الألكتروني التالي : http://www.forum.iraggreen.net

4 - شحادة، نعمان (2012)، تلوث الهواء، الجامعة الأردنية - كلية الدراسات العليا.

5 - تلوث الهواء_5

www.who.int.worldOrganization.Retrieved.June 2022

6 - العباس ، حمزه محمد (2010) ، تلوث المياه ، مأخوذة من شبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت) وعلى الموقع الألكتروني التالي : http://www.water_pollution.com

7 - الصالحي ، الغريزي ، سعدية عاكول ، عبد العباس (2008) ، عداء الأنسان للبيئة ، الطبعة الأولى ، عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيـع.

8 - الحسن ، شكري أبراهيم (1998) ، محاضرات في المشكلة البيئية العالمية ، البصرة - جامعه البصرة

9 - فهد ، حارث جبار(2008) ، التلوث المائي ، مكتبة المجتمع العربي.

10 - الحمداني، رغد مقداد (2008)، جامعة البصرة - كلية العلوم.

11 - عبد الواحد، نور محمد (1982)، مكافحة تلوث التربة، تقرير الجمعية الكيمياوية الأمريكية (ترجمة)، القاهرة.

12 - الصالحي، سعدية عاكول (2008)، عداء الإنسان للبيئة، مصدر مذكور سابقاً.

13 - التلوث النفطي / كلية العلوم الطبية التطبيقية - جامعة كربلاء، مأخوذة من شبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت)، وعلى الموقع الإلكتروني التالي:- http ams.uokerbala.iq/wp/blog/2017://

14 - السلام، أحمد مدحت (1990)، التلوث مشكلة العصر، مطبعة عالم المعرفة، الكويت.

15 - الحسين، مالك عبد (2013)، الآثار الاقتصادية والبيئية لصناعة وتكرير النفط، مجلة العلوم الاقتصادية، جامعة البصرة، الطبعة الأولى، العدد 34.

16 - الفيل، علي عدنان (2013)، شرح التلوث البيئي في قوانين حماية البيئة العربية، المركز القومي للأصدارات القانونية.

17 - حسين، أسماعيل نامق (2010)، الأضرار البيئية الناجمة عن عمليات أستخراج النفط، مجلة كلية القانون للعلوم القانونية والسياسية، جامعة كركوك، الطبعة الأولى، العدد 10.

18 - جودة، ندوة هلال (2018)، الآثار البيئية للصناعة النفطية في العراق، مجلة العلوم الاقتصادية، بدون سنة طبع.

19 - الرزاق، أشرف عبد (2002)، الحماية الشرعية للبيئة المائية، دار النهضة العربية، القاهرة، بدون سنة طبع.

20 - جعفر، هدير نبيل (2018)، الآثار البيئية للصناعة النفطية في العراق، مجلة العلوم الاقتصادية، بدون سنة طبع.

21 - أحمد ، دردور ، هبة الرحمن وهشام علي (2009) ، مخاطر تسرب النفط وأداوتها، الكتبة المركزية.

22 - الرزاق، أشرف عِبد (2002)، الحماية الشرعية للبيئة المائية، دار النهضة العربية، مصدر مذكور سابقاً.

23 - دشتي، عباس إبراهيم (2010)، الجوانب القانونية لتلوث البيئة البحرية بالنفط ، رسالة ماجستير، كلية الحقوق ، جامعة الشرق الأوسط، عمان_الاردن.

24 - وزارة البيئة (2008)، قسم البيئة، القوانين والتشريعات البيئية، بغداد.

25 - وزارة البيئة (2013)، توقعات حالة البيئة في العراق، التقرير الأول، بغداد.

26 - وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي (2015)، الجهاز المركزي للإحصاء، الأحصاءات البيئية للعراق لسنة 2015، بغداد.

27 - وزارة التخطيط (2012)، الجهاز المركزي للإحصاء، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ذات الأولوية في العراق، بغداد.

28 - وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي (2014)، الجهاز المركزي للإحصاء، الإحصاءات البيئية للعراق لسنة 2014، بغداد.

29 - الأوابك (2014)، مؤتمر الطاقة العربي العاشر، أبو ظبي، 23-21 كانون الأول.

30 - الأوابك (2016)، التقرير الاحصائي السنوي لعام 2016، الكويت، البنك المركزي العراقي، التقرير الاقتصادي السنوي لعام 2015، بغداد.

31 - وزارة التخطيط (2012)، الجهاز المركزي للإحصاء، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ذات الأولوية في العراق، مصدر مذكور سابقاً.

32 - وزارة البيئة (2013)، توقعات حالة البيئة في العراق، التقرير الأول، مصدر مذكور سابقاً.

33 - وزارة البيئة (2008)، قسم البيئة، القوانين والتشريعات البيئية، مصدر مذكور سابقاً.

34 - وزارة التخطيط (2012)، الجهاز المركزي للإحصاء، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ذات الأولوية في العراق، مصدر مذكور سابقاً.

35 - جرعتلي، مجيد علي (2011)، تأثير التلوث النفطي على البيئة والكائنات الحية البحرية، دراسات خضراء، نسخة الألكترونية http://green.studies.Com

36 - الحصاني، نسرين عواد (2010)، التلوث الهوائي في البيئة العراقية _ مسببات ونتائج، مجلة القادسية للعلوم الأنسانية، المجلد الثالث عشر، العدد 4.

37 - شفيق، طارق، وجياد، أحمد موسى (2017)، من أجل خطط نفطية وسياسات حوكمة سليمة، الصباح الجديد.

38 - الشالجي، وسام قاسم (2007)، الدليل البيئي النفطي، بغداد، شركة نفط الجنوب (2014)، قسم البيئة.

39 - عبد الكريم، جذوة (2013)، الإحتلال الأمريكي والتدمير البيئي في العراق، مركز حمموراي للبحوث والدراسات الاستراتيجية، بغداد.

40 - عبد الرضا، نبيل جعفر، وعبد العائي، أمجد صباح (2015)، صناعة النفط والغاز في العراق_الاتجاهات الحالية والمستقلية، الطبعة الأولى، أبو ظبي، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

41 - عبد الرضا، نبيل جعفر، والحلفي، عبد الجبار عبود (2016)، أشكالية العلاقة بين التلوث النفطي والتشريعات البيئية في العراق، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، العدد 162، الكويت.

42 - الحصاني، نسرين عواد (2010)، التلوث الهوائي في البيئة العراقية _ مسببات ونتائج، مجلة القادسية للعلوم الأنسانية، مصدر مذكور سابقاً.

43 - وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي (2015)، الجهاز المركزي للإحصاء، الأحصاءات البيئية للعراق لسنة 2015، مصدر مذكور سابقاً.

44 - وزارة التخطيط (2012)، الجهاز المركزي للإحصاء، مؤشرات البيئة والتنمية المستدامة ذات الأولوية في العراق، مصدر مذكور سابقاً.

45 - وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي (2014)، الجهاز المركزي للإحصاء، الأحصاءات البيئية للعراق لسنة 2014، مصدر مذكور سابقاً.

46 - الأوابك (2014)، مؤتمر الطاقة العربي، مصدر مذكور سابقاً.

47 - عبد الرضا، نبيل جعفر، وعبد العالي، أمجد صباح (2015)، صناعة النفط والغاز في العراق_الاتجاهات الحالية والمستقلية، مصدر مذكور سابقاً.

48 - عبد الرضا، نبيل جعفر، والحلفي، عبد الجبار عبود (2016)، أشكالية العلاقة بين التلوث النفطي والتشريعات البيئية في العراق، مصدر مذكور سابقاً.

49 - وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي (2015)، الجهاز المركزي للإحصاء، مصدر مذكور سابقاً.

50 - وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي (2014)، الجهاز المركزي للإحصاء، مصدر مذكور سابقاً.

51 - الشمري، ع. ح. (2019). التلوث النفطي وتأثيره على البيئة البحرية. جامعة البصرة، كلية العلوم.

52 - وزارة البيئة العراقية. (2020). تقرير عن واقع التلوث النفطي في جنوب العراق. بغداد.