تحليل جغرافي
لواقع الانشطة الصناعية الملوثة للهواء في مدينة الحلة وتأثيراتها البيئية

الباحثة رؤى علي مهدي
جامعة بابل / كلية التربية للعلوم الانسانية
roaa.a.m.1990@gmail.com

أ0م0 جبار عبد جبيل
جامعة بابل / كلية التربية للعلوم الانسانية
jabar .1974@yahoo

الملخص:

يعد التلوث البيئي إعتداء سافر من قبل الإنسان على البيئة وتوازنها والذي يؤدي الى تشوه وإزالة ألمظاهر ألجمالية فيها، ونتيجة لعملية طرح الملوثات الصناعية الضارة بالبيئة والتي بدأت تهدد الوسط الهوائي, فقد جاءت هذه الدراسة (تحليل جغرافي لواقع الانشطة الصناعية الملوثة للهواء في مدينة الحلة وتأثيراتها البيئية), لبيان طرق التعامل مع المخلفات الغازية بما يضمن التقليل الى حد ما من الآثار الجانبية التي تسببها المصانع, ومعرفة مدى تأثيرها على التوازن البيئي في مدينة الحلة, إذ وجد إن أغلب الأنشطة الصناعية ملوثة للنظام الحيوي وبشكل خطير, ومن خلال اجراء التحاليل والفحوصات المختبرية للهواء وجد بأن أغلب التراكيز الملوثة للأنشطة الصناعية كانت خارج الحدود المسموح بها والتي تسببت في اختلال ألنظام الايكولوجي ويؤثر الاخير في حياة الكائنات الحية.

الكلمات المفتاحية : البيئة, التلوث, التلوث الصناعي, تلوث الهواء, التلوث الخطر .

Abstract

The environmental pollution, especially caused by the industry attacked traveled by human on the environment and balance, which leads to deformation and remove appearances aesthetic where, as a result of the subtraction industrial pollutants harmful to the environment, which began threatening mid-air, the present study were (a geographical analysis of the reality of industrial activities contaminated the air in Hilla city), to demonstrate the ways of dealing with gaseous waste, ensuring minimized to the extent of the side effects caused by factories, knowing the extent of their impact on the ecological balance in the city of Hilla, where he found that most of the activities contaminated bio-system and seriously, and through an analysis and laboratory tests the air was found that most of the contaminated concentrations of industrial activities were off limits and that caused the disruption of the ecosystem and affects the last in the life of organisms

key words: Environment. Pollution Danger, Industrial pollution, Air pollution

المقدمة

تسهم النشاطات الصناعية بشكل كبير في تسبب التلوث في المناطق الحضرية, إذ لاتوجد صناعة تستخدم الوقود البترولي في إدارة عملياتها الإنتاجية إلا وتصاحبها انطلاق ملوثات غازية (Co-Co_2-Nox-Sox-Hc) ودخان (Smoke) إلى جانب غازات اخرى من نتاج عمليات التصنيع وما تتبعه من تأثير سيء على البيئة والصحة العامة, وفيما يخص منطقة الدراسة فأن معظم التجمعات الصناعية محاطة بالمناطق السكنية باستثناء معامل الطابوق التي رحلت

تحليل جغرافي
لواقع الانشطة الصناعية الملوثة للهواء في مدينة الحلة وتأثيراتها البيئية

الباحثة رؤى علي مهدي **أ0م0 جبار عبد جبيل**

الى قضاء المحاويل وناحية الكفل ورغم ذلك فأن منطقة الدراسة تتأثر بما تسببه تلك المعامل من تلوث للبيئة بفعل الرياح السائدة لأن الرياح تعمل على انتشار الملوثات وعدم بقائها في اماكنها, ففي جنوب منطقة الدراسة تنتشر معامل الاسفلت التي تسبب تلوثا فادحا للهواء وخاصة بـ ($Nox-Sox-H_2S$) وغيرها, وتوجد العديد من الصناعات المسببة للتلوث في منطقة الدراسة والمتمثلة بمعامل الدبس والبلاستيك لأستخدامها الوقود الأسود في إدارة الانتاج هذا فضلاً عن تلوث الهواء من معامل طحن الحبوب والتي تركزت في الحي الصناعي في نادر والتاجية وباب المشهد والتي ينبعث منها الغبار والأتربة الملوثة للهوا, ولمصانع الثلج وتحلية المياه نصيب في تلوث الهواء بغاز الامونيا, فضلا عن دور صناعة الطباعة والورق والافران والمخابز في التلوث .

مشكلة البحث

1- كيف تؤثر المنشآت الصناعية على تلوث الهواء في مدينة الحلة ؟

فرضية البحث

1- للمنشآت الصناعية تأثيراً كبيراً على تلوث الهواء في مدينة الحلة .

اهمية البحث

تبرز اهمية البحث كون الهواء في حالة تماس مباشر مع الكائنات الحية ومنها الانسان, لذا فالهواء الملوث الحاوي على مواد غريبة عن تركيبتة و بتراكيز معينة يشكل مصدرا لألحاق الضرر بصحة الانسان وبيئته بالاضافة الى التعرف الى واقع الانشطة الصناعية الملوثة للبيئة للوقوف على اسبابها وكيفية وضع الحلول المناسبة لها.

هيكلية البحث

جاء البحث للتعريف ببعض المفاهيم والمصطلحات ذات الصلة بموضوع الدراسة, كما تضمن البحث تلوث الهواء الناجم عن المخلفات الصناعية, إذ قامت الباحثة بإجراء مسح ميداني لمجمل الانشطة الصناعية الملوثة للهواء وتحليلها مختبريا وخرجت الدراسة ببعض الاستنتاجات والتوصيات المتعلقة بمنطقة الدراسة .

هدف البحث

الغرض من الدراسة الكشف عن المخلفات الغازية الناتجة عن النشاط الصناعي اثناء عملية الانتاج , وبيان طرق التعامل معها بما يضمن التقليل الى اكبر حد ممكن من الاثار البيئية السلبية لتلك الانشطة

منهجية الدراسة

إعتمدت الدراسة على الوصفي للظاهرة والتحليلي كونهما يتناولان جميع الحقائق والمعلومات التي يتم توظيفها باسلوب علمي وحسب ما تقتضيه الدراسة، ولتحقيق هذه المنهجية فقد اعتمدت الباحثة على مراحل عدة منها:-

المرحلة الاولى: العمل المكتبي وتضمن

أ . الكتب والمراجع العلمية التي تناولت موضوع التلوث البيئي ولاسيّما التلوث الصناعي

ب . المجلات والبحوث المنشورة التي تخص موضوع الدراسة .

ت . رسائل الماجستير و أطاريح الدكتوراه .

ث . الندوات والمؤتمرات العلمية والتقاريرفي موضوع الدراسة .

ج- الاعتماد على الخرائط التفصيلية لتوضيح التوزيع المكاني للانشطة الصناعية الملوثة للهواء .

المرحلة الثانية : العمل الحقلي(الميداني)

تم اجراء مسح ميداني لمنطقة الدراسة بهدف الوقوف على مجمل الانشطة الصناعية ذات العلاقة بموضوع الدراسة

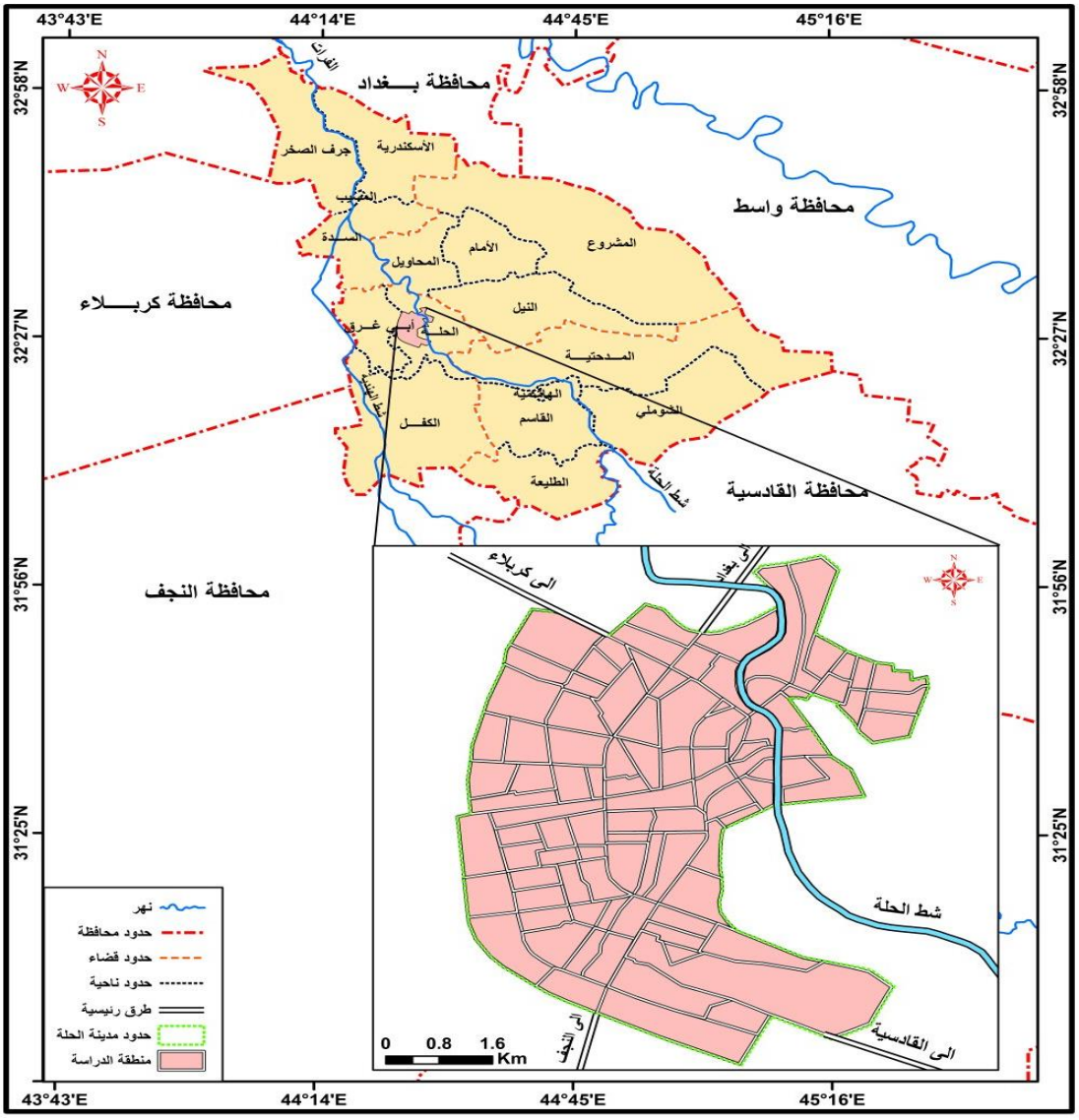
حدود منطقة الدراسة

تمثلت حدود منطقة الدراسة (بمدينة الحلة)المركز الاداري لمحافظة بابل التي تقع ضمن منطقة السهل الرسوبي, حيث تبعد (100) كم جنوبا عن بغداد و (45)كم عن محافظة كربلاء من الجهة الغرب, و(65)كم عن محافظة النجف الاشرف من جهة الجنوب والجنوب الغربي, و(85)كم عن محافظة الديوانية من جهة الجنوب الشرقي, وتقع فلكيا بين خطي طول (¯24 44°)و (¯26 44 °) شرقا وبين دائرتي عرض(32¯29 °)و(¯32 32°) شمالا لاحظ خريطة (1) .

خريطة(**2**)

الوحدات الإدارية في محافظة بابل وموقع مدينة الحلة

المصدر: جمهورية العراق , الهيأة العامة للمساحة ,قسم إنتاج خارطة محافظة بابل الادارية ,2007



تحليل جغرافي
لواقع الانشطة الصناعية الملوثة للهواء في مدينة الحلة وتأثيراتها البيئية

الباحثة رؤى علي مهدي أ0م0 جبار عبد جبيل

اولا\\ البيئة والتلوث أسس ومفاهيم:-

بدأ الاهتمام بموضوع التلوث البيئي خلال العقدين الماضيين على نطاق عالمي, إذ كثرت التحذيرات في انحاء العالم وازداد القلق بسبب توسع البشرية للوسائل المؤثرة والناتجة عن التطور الصناعي والتكنولوجي, لقد تسببت التطورات الحديثة في المجالات كافة الى حدوث اضرار كان من نتائجها تلوث البيئة (البرية والبحرية والجوية).

ولغرض التعرف على مدى خطورة وابعاد التلوث البيئي لابد ان نتعرف اولا على مفاهيم التالية:-

1- البيئة Environment:-

عرفت البيئة من قبل الباحث (ريكاردوس الير)مؤسس جمعية اصدقاء البيئة على انها مجموعة من العوامل الطبيعية المحيطة التي تؤثر على الكائن الحي وتواجده, والتي تحدد نظام حياة مجموعة من الكائنات الحية المتواجدة في مكان ما وتؤلف وحدة ايكولوجية مترابطة [1]

وعرفت بأنها مجموعة العوامل البيولوجية والكيميائية والطبيعية والجغرافية التي تحيط بالانسان وتحيط بالمساحات التي يقطنها والتي تحدد نشاط الانسان واتجاهاته وتؤثر في سلوكه ونظام حياته[2] بمعنى ان البيئة هي الوسط الذي يعيش فيه الانسان والكائنات الحية والذي يتكون من الماء والهواء والتربة والتي تمارس هذه الكائنات بواسطته انشطتها المختلفة .

2- *التلوث Pollution:-*

التلوث لغةً هو عملية التلطيخ او الخلط ويرتبط دوما بوجود مواد ضارة في المحيط الذي نعيش فيه بنسب غير طبيعية وفي غير مكانها والذي من شأنه الاضرار بالكائنات الحية او الانسان في مأمنه وصحته او راحته [3]

3- التلوث الصناعي Industrial pollution:-

يقصد به كمية وانواع الملوثات التي تطلقها صناعة او مجموعة من الصناعات الى البيئة (الماء والهواء والتربة) وبخصائص ومدة بقاء يحتمل ان تحدث ضررا للانسان او الحيوان [4], كذلك يعرف التلوث الصناعي على انه مجموعة من الآثار السلبية التي تخلفها المنشآت الصناعية بعد قيامها بنشاطات صناعية مختلفة وتتمثل هذه الاثار بنواتج صناعية تأخذ شكل نفايات ملوثة (سائلة, غازية, صلبة)تطرح الى البيئة الطبيعية فتخل بسلامة عناصرها وتفقدها توازنها [5].

([1])-عامر محمود طراف, ارهاب التلوث والنظام العالمي, المؤسسة الجامعية , بيروت,2002,ص16.

(2)- William p.Cunningham, Mary Ann cunning ham ,principles of Environmental Science ,inquiry,Applications,Fourth edition,New york,2008,p3-4.

([3]) -ماجد راغب الحلو, قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة ,منشأة المعارف, الاسكندرية ,2002,ص39.

([4]) عبد الزهرة علي الجنابي, الجغرافيا الصناعية,ط1, دار صفاء للنشر والتوزيع ,عمان ,2013,ض310

([5]) -عبد الهادي الرفاعي ,باسل اسعد, الهام بطيخ, "التلوث البيئي الناجم عن الصناعات الثقيلة وامكانية قياسه محاسبيا دراسة تطبيقية على شركة مصفاة بانياس لتكرير النفط,, مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ,المجلد (30),العدد(3) ,2008 ,ص2017-236.

ثانياً :- درجات التلوث Degrees of Pollution

1. التلوث المعقول او المقبول Not Danger :

وهو درجة محدودة من درجات التلوث التي لايصاحبها اية مشاكل او اخطاء واضحة للاحياء على سطح الارض, وقد تكون هذه الدرجة من التلوث مطلوبة للماء [1] وهذا التلوث لايتأثر به توازن النظام الايكولوجي ولايكون مصحوباً باي اخطار او مشاكل بيئية رئيسية .

2. **التلوث الخطر** Danger:-

يمثل هذا التلوث المرحلة التي تتعدى فيها كمية الملوثات خط الامان وتؤثر تأثيرا كبيرافي توازن النظام الايكولوجي للبيئة وتصل الى الحد الخطر الذي يؤثر في الاحياء وغير الاحياء بشكل كبير وقد اقترنت ارهاصات هذه المرحلة بقيام الثورة الصناعية [2] حيث تعاني الكثير من الدول الصناعية من هذا النوع من التلوث والناتج بالدرجة الاولى من النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني والاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة وهذه المرحلة تتطلب اجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق معالجة التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل الى الحد المسموح به أو عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث [3].

3. التلوث المدمر Crisis:-

يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام الايكولوجي ويصبح غير قادرعلى العطاء نظراً لإختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري وبالحقيقة اننا لم نصل الى هذه المرحلة بعد[4]

ثالثاً- مظاهر التلوث البيئي الحاصل بسبب الصناعة

تعد الفعاليات الصناعية ذات اثر كبير على البيئة, حيث تعمل الصناعة على تحويل مادة من المواد من حالتها الاصلية الى حالة او صورة جديدة تصبح معها اكثر نفعا واشباعا لحاجات الانسان ورغباته ولأن الانسان وفعالياته المختلفة هي المصدر الاساسي لتلوث البيئة فأن الصناعة لذلك هي المصدر الرئيس للملوثات [5]فضلا عن ان بعض المخلفات الناتجة الصناعة قابلة لتحلل وبعضها الآخر يحتاج الى فترة طويلة والبعض لا يتحلل, وتكمن خطورة النشاط الصناعي من خلال تلويثها للبيئة رغم اهميتها في التنمية والتطور بسبب مخلفاتها الضارة والملوثة للهواء, والماء, والتربة [6]

([1]) -زين الدين عبد المقصود, البيئة والانسان علاقات ومشكلات,ط1,الكويت ,1981,ص102.

([2]) -زين الدين عبد المقصود, المصدر نفسه ,ص103.

([3]) -سلطان الرفاعي, التلوث البيئي (اسباب, اخطار ,حلول) ,ط1,دار اسامة ,عمان ,2009,ص74.

([4]) سلطان الرفاعي ,المصدر نفسه ,ص75.

([5]) محمد جوا د عباس شبع, الصناعة واثرها في التنمية الاقليمية في محافظة النجف الاشرف ,ط2,دار الفراهيدي,بغداد,2015,ص11.

([6]) -حيدر عبد الرزاق كمونة ,سبل معالجة التلوث الصناعي في المدن العراقية ,بحث مقدم الى المؤتمر العلمي حول الاثار الاقتصادية والاجتماعية للتوقيع الصناعي ,بغداد,1984,ص2.

وعلى اساس ذلك يمكن التطرق الى اهم مظهر من مظاهر التلوث الصناعي وهو:-

1-تلوث الهواء **Air pollution** :-

يعرف تلوث الهواء بأنه ادخال مباشر او غير مباشر لأي مادة الى الغلاف الجوي بالكمية التي تؤثر على نوعية الغلاف الجوي وتركيبته بحيث ينجم عن ذلك آثار ضارة على الانسان والبيئة والانظمة البيئية والموارد الطبيعية, وعلى إمكانية الانتفاع من البيئة وعناصرها بوجه عام ([1])

ثانياً : أثر النشاط الصناعي على تلوث الهواء في منطقة الدراسة

تمثل الصناعة احد أهم المصادر الرئيسة لتلوث البيئة الطبيعية, حيث تمثل الأنبعاثات الناتجة عن النشاطات الصناعية نحو ثلث مجموع الغازات الملوثة الموجودة في الهواء [(2)], لذلك تعد المخلفات نتيجة حتمية للعمليات الصناعية وبالتالي وجودها يؤدي الى حدوث تغيرات في الخواص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للمكونات المختلفة للبيئة (الماء, الهواء, التربة ,...الخ), لذا فأن عملية الكشف عن الملوثات في الجو تجري عن طريق الكشف عن التراكيز الاقصى المسموح بها في الجو, ويقصد اعلى تركيز متواجد لأي مادة ضارة في وسط بيئي ويمكن ان تحدد هذه التراكيز اما بفترات زمنية او بيئات معينة (مكان عمل)[(3)] وفيما يخص منطقة الدراسة فهي تضم مجموعة من الأنشطة الصناعية والتي بدورها ساهمت في تلوث هواء المدينة كما موضح في خريطة(1) وقد تم إجراء القياسات الواقعية لتراكيز الملوثات المنبعثة من خلال الأنشطة الصناعية في المدينة عن طريق التحاليل المختبرية, اما بالنسبة لتراكيز الملوثات الارضية فقد تم الاستعانة بمعادلة (ستن) التي سيتم توضيحها .

ومن خلال تحليل الملوثات الهوائية وتراكيزها لفصل الصيف (شهر تموز) وحسب معطيات الجدول (1) والشكل (1)يتضح انها تتكون من (13) عنصر تتباين هذه العناصر في خطورتها حسب نوعية المصنع والمادة الأولية والوقود ألمستخدم وبالتالي هنالك تفاوت في مستويات التراكيز الملوثة فيها, فقد احتل **معمل اسفلت حلة اشور** المرتبة الأولى من حيث مساهمة العناصر الملوثة مقارنة بالأنشطة الصناعية الاخرى ويرجع السبب في ذلك لكثافة استخدام المواد الملوثة والوقود الأسود المستخدم في الانتاج مما جعله يحتل المرتبة الأولى في تلوث الهواء, إذ أن أكثر العناصر تركزا (Nox) فقد بلغت قيمة تركيزه (1899.13) PPm*من جملة الملوثات الهوائية ويعزى إرتفاع تركيز العنصر إلى عملية إحتراق الوقود المستخدم في الإنتاج في درجة

([1]) -حسن احمد شحاتة, البيئة والتلوث والمواجهة, المكتبة الالكترونية ,ص18
WWW.Kotobarabia.Com

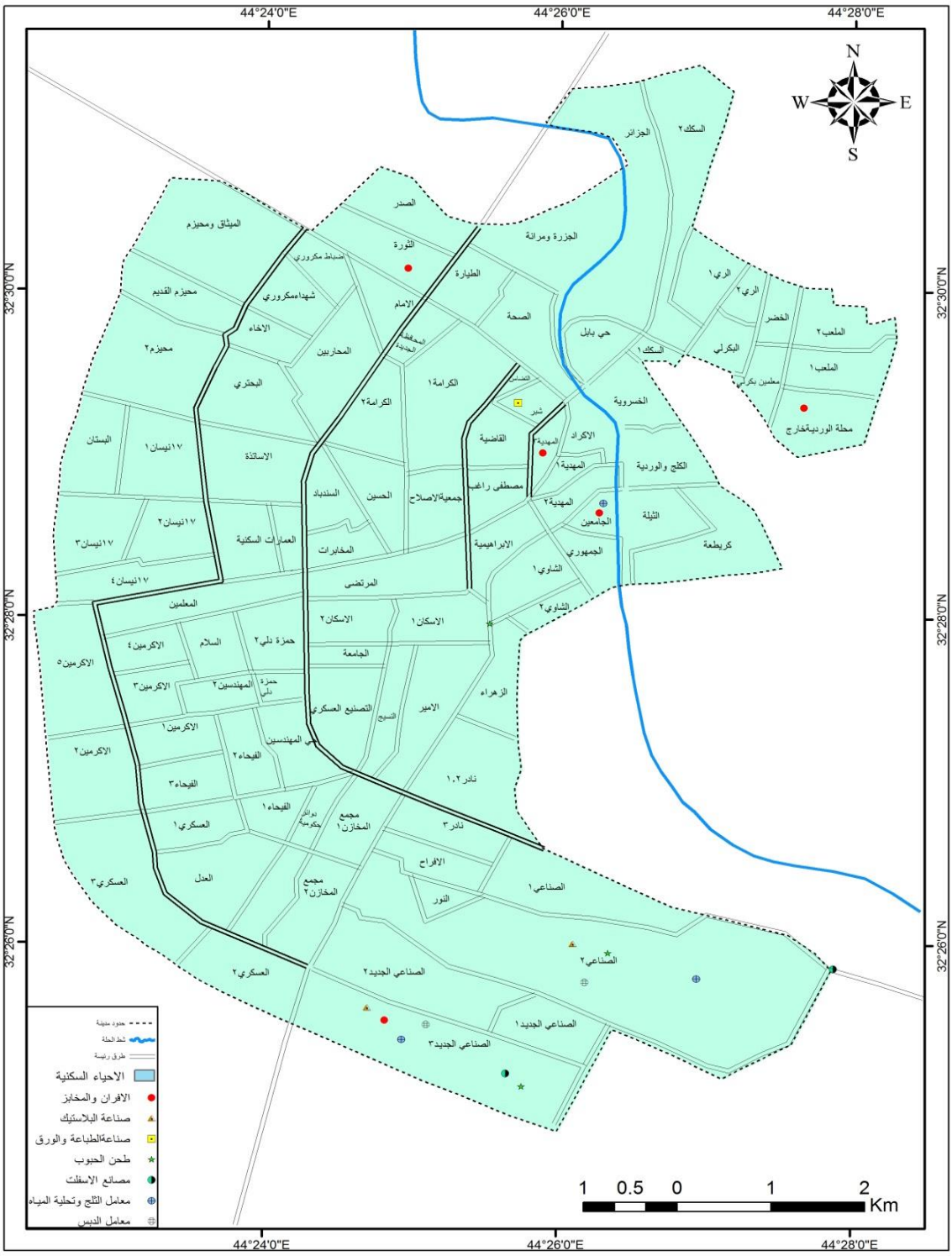
[(2)] – وزارة التخطيط, هيئة الخطط الاقليمية, اثر الصناعات الملوثة على المدن الرئيسية في قطر ,سلسلة دراسات رقم 383,كانون الثاني,1987,ص20.

[(3)] – حكمت سعيد سالم ,صبا عبد اللطيف يوسف ,المصطلحات المستخدمة في المجال البيئة والتلوث, دائرة الدراسات والتخطيط والمتابعة, قسم الدراسات والبحوث ,وزارة النفط ,2000,ص4.

*PPm وحدة قياس التراكيز الملوثة للهواء وهي جزء بالمليون .

حرارة عالية, فضلا عن تطاير ذرات الغبار أثناء تسخين المواد في الفرن, ثم يأتي عنصر (Co_2) في المقام الثاني من حيث مساهمته في التلوث الهوائي

الخريطة (1)الانشطة لصناعية الملوثة للهواء في مدينة الحلة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الدرسة الميدانية

تحليل جغرافي
لواقع الانشطة الصناعية الملوثة للهواء في مدينة الحلة وتأثيراتها البيئية

الباحثة رؤى علي مهدي أ0م0 جبار عبد جبيل

الجدول (1)نتائج فحوصات سحب الهواء للأنشطة الصناعية الملوثة في مدينة الحلة لشهر تموز لعام 2016

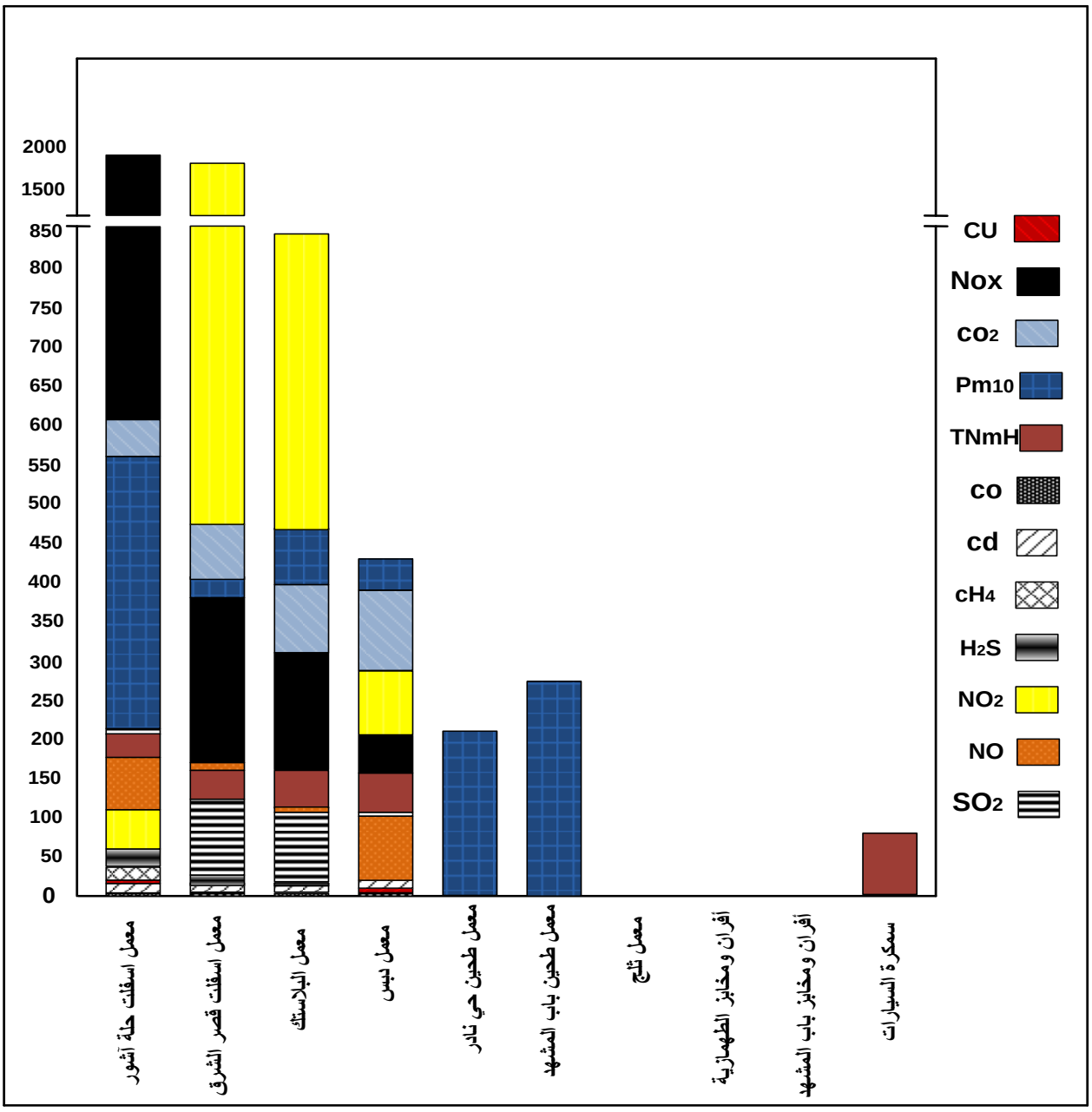
االتراكيز / ألمصانع	So2	H2S	Nox	No2	No	Co_2	Co	PM10 مايكروغرام3	TNMHc	HC	NH3	Cu	Cd
معمل اسفلت اشور	208.31	69.80	1899.13	109.60	178.25	616.88	5.6	562.3	205.66	44.16	.....	17	12
معمل اسفلت قصر الشرق	131.07	27.28	384.92	1868.45	175.13	471.6	6	402.5	152.63	3.6	.....	12	18.8
معمل البلاستيك	108.6	18.1	313.27	847.01	113.57	392.7	4.91	463.65	152.63	3.24	.....	12	18.3
مصانع الدبس	108.6	9.37	206.16	285.27	103.48	386.83	3.94	433.7	152.3	3.31	.....	10	17
معمل طحين التاجية								220.4					
معمل طحين باب المشهد								262.2					
معامل الثلج											0.05		
الافران والمخابز							0.02						
صناعة الطباعة والورق								191					
ورش النجارة								296					
سمكرة السيارات									87.35				
المحدد البيئي	0.04	0.008	0.35	0.5			10	150		0.24	0.8		

المصدر :- من عمل الباحثة بالاعتماد على :-1-الدراسة الميدانية .2- حللت النماذج في مديرية بيئة بابل 3- حللت النماذج في وزارة العلوم والتكنلوجيا

إذ بلغت قيمة تركيزه (616.88) PPm ويعزى سبب الأرتفاع الى التوسع الكبيرفي إحراق الوقود, ويأتي عنصر الدقائق وذرات الغبار(pm10) والذي بلغت قيمة تركيزه (562.3)مايكروغرام\م^3) ويعزى إرتفاع العنصر الى احتراق الوقود, فضلاً عن استخدام الفلر والزفت كمادة اساسية في عملية الانتاج ويبدو هذا العنصر على شكل ذرات الغبار الحاوي على السخام حيث ينتقل لمسافات بعيدة عن مصدر التلوث ويظهر واضحاً في جو المدينة لاسيما في منطقة الحي العسكري والتاجية ونادر, أما اقل العناصر مساهمة في التلوث هو عنصر (Cd) إذ بلغت قيمة تركيزه (12)PPm ويرجع ارتفاع تركيز العنصر إلى عملية إحتراق الوقود المستخدم في الإنتاج في درجة حرارة عالية, فضلا عن إستخدام الزفت والفلر, وينتقل(Cd) مع الغبار والدخان الناتج عن الحرق الى المناطق المحيطة بمصدر التلوث عنصر(Co) الذي بلغ تركيزه (5.6) PPm وبنسبة تصل (0.14%) ورغم قلة تركيز هذه العناصر فأن العديد من الدراسات تؤكد ان هذه العناصر سوف تتزايد معدلات تركيزها وان تأثيرها وخيم على البيئة والتوازن البيئي، وتعمل معامل الدبس على تلوث الهواء من خلال طرح كميات لابئس بها من غازات ودخان نتيجة لاستخدام ألزيت الأسود في عملية الأنتاج وتساعد ألرياح على انتشاره في جو المدينة وخاصة القريبة منها كالحي العسكري ونادر حيث يظهر الدخان واضحاً في هذه المناطق مسببا مشاكل بيئية وصحية لساكنيها, حيث يعاني السكان من مشاكل في الجهاز التنفسي بسبب ما تقدمه هذه المصانع من ابخرة وغازات سامة, لذا فقد تباينت التراكيز للعناصر الملوثة, إذ ان اكثر التراكيز الملوثة هو (Pm10) حيث وصل تركيزه (433.7)PPm وجاء عنصر Co2 في المرتبة الثانية إذ بلغ تركيزه (386.83)PPm اما No2 احتل المرتبة الثالثة بتركيز (285.27) PPm

الشكل (1)نتائج فحوصات سحب الهواء للأنشطة الصناعية الملوثة في مدينة الحلة لشهر تموز(2016)

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(1)



في حين أحتل كل من (H_2S ,Hc) المرتبة الاخيرة إذ بلغت قيم التركيز فيهما (9.37,3.31)PPm على التوالي ,ويتلوث هواء منطقة الدراسة بالأتربة والغبار الناتج من منشآت طحن الحبوب الموجودة في التاجية, إذ بلغت قيمة (Pm10) (220.4) مايكروغرام^3, أما المطاحن الموجودة في باب المشهد فقد بلغ تركيز عنصر (Pm 10) الى (262.2) مايكرو غرام^3, فضلاً عن ذلك كان لمعامل الثلج دورا واضحا في تلوث الهواء بغاز NH3 حيث بلغت قيمة تركيزه(0.05) PPm ,فضلا عن دور المخابز في تلوث الهوء بغاز Co2, إذ بلغ تركيز هذا الغاز (0.02) PPm, وزيادة على ماجاء فقد كان لسمكرة السيارات دور في تلوث الهواء بعنصر (TNMHC) حيث بلغ تركيزه (87.35) PPm, أما ما يخص صناعة الطباعة والورق وورش النجارة فكان لها دور بتلوث الهواء بالغبار إذ بلغ التركيز (191 ,29 ,) PPm على التوالي .

أما من ناحية تراكيز ألملوثات بمستوى سطح الارض فقد تم استخراجها وفق معادلة ستن* [1] إذ يتضح من الجدول(2) والشكل (2) أن مستويات تراكيزالعناصر تباينت هي الأخرى خلال فصل الصيف (تموز), إذ أن اعلى التراكيز سجلت لمصنع اسفلت حلة اشور إذ جاء عنصر Co_2في المرتبة الأولى وبتركيز مقداره(^{8} 965.0)PPm ويرجع ارتفاع تركيز العنصر الى انخفاض سرعة الرياح التي تعمل على زيادة إرساب وتركيز الملوثات على سطح التربة ,فضلا عن تأثير الجاذبية الارضية ممايتسبب زيادة في التركيز , في حين جاء عنصر Nox في المرتبة الثانية من حيث التركيز بمستوى سطح الارض إذ بلغ (^{8} 783.13)PPm ويعزى إرتفاع تركيز العنصر إلى عملية إحتراق الوقود المستخدم في الإنتاج في درجة حرارة عالية, اما عنصر Pm_{10} احتل المقام الثالث في التلوث وبتركيز (^{8} 468.2) PPm, في حين اقل التراكيزتلوثا بستوى سطح الارض هو عنصر Co إذ بلغ (^{8} 3.3) PPm, وCd الذي بلغ تركيزه (^{8} 33.3) PPm, أما معمل اسفلت قصر الشرق فقد تباينت التراكيز الملوثة, إذ ان اكثر العناصر تركيزا هو Co_2 والذي بلغ تركيزه (^{8} 873.1) PPm من جملة الملوثات, وياتي عنصر No_2 في المقام الثاني من حيث مساهمته في تركيز التلوث بمستوى سطح الارض حيث بلغت قيمة تركيزه (^{8} 770.45) PPm, ثم يأتي عنصر Pm10 بتركيز(^{8} 272.5)PPm,اما

---

[1] – فاضل حسن أحمد ,هندسة البيئة, ط1,دار الكتب الوطنية ,بنغازي,1996 , ص119.

*معادلة ستن توضح أعلى تركيز للملوثات بمستوى سطح الارض

$$Cmax = 2.15 \times 10^{5} \left(\frac{Q}{vw}\right)\left(\frac{1^{2}}{H}\right)\left(\frac{KP}{Kg}\right)$$

وخلافاً للظروف الاعتيادية فإن Kp=0.05 و Kg=0.08

Cmax= اعلى تركيز للملوثات بمستوى الارض جزء بالمليون.

Q = إنسياب الملوثات الخارجة من مصدر التلوث .

Vw = سرعة الرياح م\دقيقة .

H = ارتفاع المؤثر في مصدر التلوث .

Kp = معامل إنتشار الجسيمات .

Kg = معامل إنتشار الغازات .

اقل العناصر مساهمة في التلوث هو عنصر HC إذ بلغ (1.9 [8]) PPm و Co الذي بلغ تركيزه (4 [8])PPm, و بلغ Cd (23.3 [8])PPm من جملة الملوثات, ولايخفى إن لمعمل البلاستك دور في تركيز التلوث بمستوى سطح الارض, إذ ان اكثر العناصر تركزا هو Pm_{10} والذي بلغ تركيزه (514.8 [8])PPm,ويأتي عنصر No_2 في المقام الثاني من حيث مساهمته في التلوث وبتركيز (401.2 [8])PPm, وجاء عنصر Co_2 في المقام الثالث وبتركيز (326.9 [8])PPm, اما اقل العناصر مساهمة في التلوث هو HC الذي بلغ تركيزه (1.9 [8]) PPm و CO الذي بلغ (3.10 [8])PPm, بلغ تركيز عنصر Cd (23.5 [8]) PPm, وتسببت مصانع الدبس في تركيز التلوث جاء عنصر Co_2 في المرتبة الاولى بتركيز التلوث حيث بلغ (1607.9 [8])PPm من جملة الملوثات بمستوى سطح الارض ويعزى إرتفاع العنصر الى إحتراق الوقود فضلاً عن أنخفاض سرعة الرياح, وياتي عنصرNo_2 في المقام الثاني إذ بلغ (339.2 [8])PPm ويرجع إرتفاع التركيز الى إحتراق الوقود,ثم جاء عنصر Pm_{10} في المقام الثالث بتركيز (257.1 [8]) PPm ,اما اقل العناصر مساهمة في التلوث هو HC إذ بلغ (2.6 [8])PPm وعنصر CO بلغ(4 [8]) PPm , اما عنصر H2S فقد بلغ (9.3 [8])PPm,وكان لمصانع الطحين التاجية دور في التلوث الارض بعنصر Pm_{10} وبتركيز يصل (436.8 [8]) مايكروغرام\م3, اما مصنع طحين باب المشهد فقد كان له دور بتلوث الارض بـ(Pm_{10}) إذ بلغ (319.2 [8]) مايكروغرام\م3,ولسمكرة السيارات دور في تركيز التلوث بمستوى سطح الارض بعنصر TNMHC وبتركيز (96.9 [8])PPm .

الجدول(2)

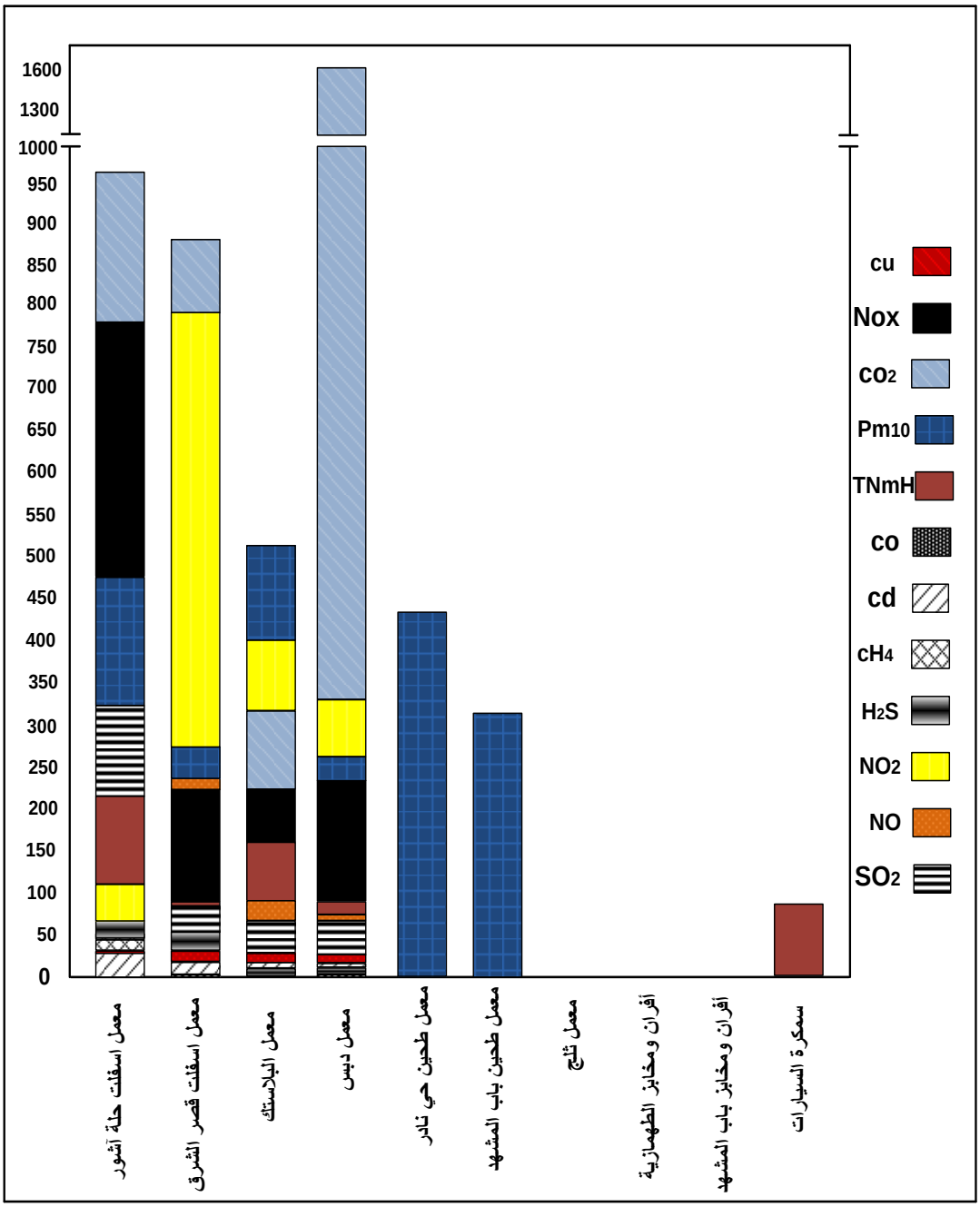
نتائج التراكيز الملوثة بمستوى سطح الارض للانشطة الصناعيةفي مدينة الحلة لشهر تموزلعام 2016 (PPm)

التراكيز / المصانع	So2	H2s	Nox	No_2	No	Co_2	Co	Pm_{10} مايكروغرام/م3	TNMHC	HC	Cd	Cu
مصنع اسفلت حلة اشور	329.57 [8]	60.9 [8]	783.13 [8]	106.9 [8]	106.3 [8]	965.09 [8]	3.38 [8]	468.2 [8]	205.66 [8]	45.98 [8]	33.3 [8]	36.9 [8]
مصنع اسفلت قصر الشرق	79.3 [8]	50.33 [8]	229.6 [8]	770.45 [8]	236.9 [8]	873.1 [8]	4 [8]	272.5 [8]	84.6 [8]	1.9 [8]	23.3 [8]	36.7 [8]
مصنع البلاستك	60.31 [8]	9.66 [8]	229.6 [8]	401.2 [8]	91.3 [8]	326.9 [8]	3.10 [8]	514.8 [8]	157.29 [8]	1.9 [8]	23.5 [8]	35 [8]
مصانع الدبس	60.31 [8]	9.3 [8]	238.20 [8]	339.2 [8]	68.9 [8]	1607.9 [8]	4 [8]	257.1 [8]	84.6 [8]	2.6 [8]	19.3 [8]	34.5 [8]
مصنع طحين التاجية								436.8 [8]				
مصنع طحين باب المشهد								319.2 [8]				
سمكرة السيارات									96.9 [8]			

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على:-

1- الدراسة الميدانية 2-النتائج التي حللت في مديرية بيئة بابل ووزارة العلوم والتكنلوجيا

شكل (2) نتائج التراكيز الملوثة بمستوى الارض للانشطة الصناعية في مدينة الحلة لشهر (تموز) لعام 2016



من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (2)

اما نتائج فحوصات سحب الهواء للأنشطة الصناعية الملوثة لفصل الشتاء (كانون الثاني), وحسب معطيات الجدول (3) والشكل (3) يتضح وكالعادة ان معمل اسفلت حلة اشور احتل المقام الاول من حيث المساهمة في التلوث مقارنة بالأنشطة الصناعية الاخرى, ويرجع السبب في ذلك الى كثافة المواد الملوثة والزيت الأسود المستخدم في الانتاج ,إذ ان اكثر العناصر تركزا هو (Pm10)والذي بلغ تركيزه (407.62)PPmمن جملة الملوثات الهوائية, ويأتي عنصر Co2 في المقام الثاني إذ بلغ تركيزه (340) PPm اما عنصر Noxفقد احتل المقام الثالث بتركيز (194)PPm, اما اقل العناصر مساهمة في التلوث فهو عنصر Hc الذي بلغ تركيزه (3.03)PPm, ساهم كل من ($Co-H_2S$)في التلوث بتركيز (4.52,8.68) PPmعلى التولي, في حين جاء

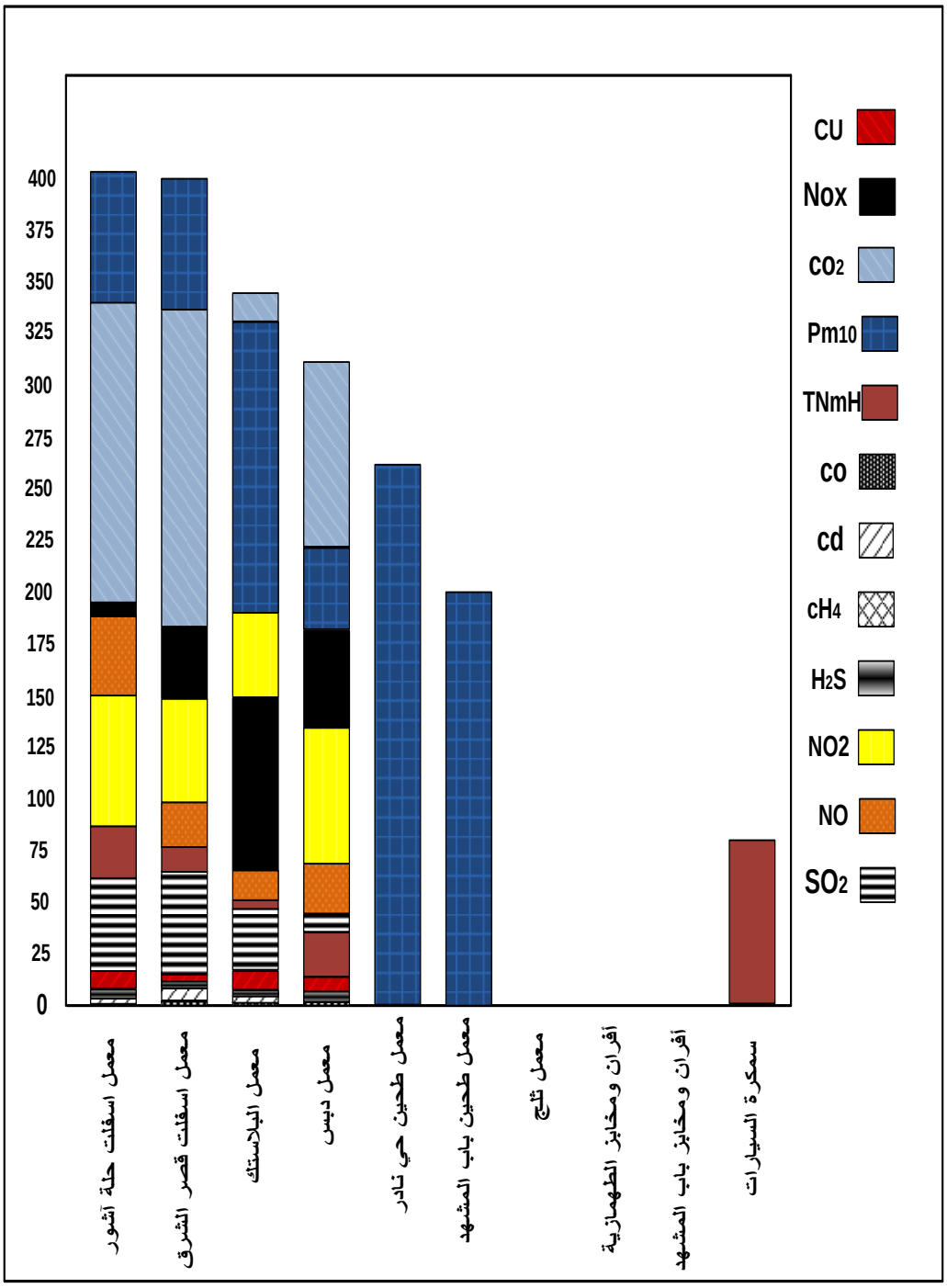
معمل البلاستك في المرتبة الثالثة في التأثير على البيئة إذ بلغت التراكيز الملوثة كالآتي, حيث أن اكثر العناصر تلوثا هو عنصر Co2 الذي بلغ تركيزه (340) PPm وبنسبة (28.3%), في حين جاء عنصر Pm10 في المرتبة الثانية بتركيز يصل (326.8)PPm وبنسبة بلغت (27.2%), اما عنصر NO2 احتل المرتبة الثالثة في المساهمة في التلوث الهوائي بتركيز (179.11)PPm وبنسبة تعادل (14.9%),في حين ان اقل العناصر تركزا بسبب هذا المصنع هي(Cd,Co ,HC) والذي بلغ تركيز ها (5, 3.7,2.5) PPm وبنسبة تصل (0.2 , 0.4,0.5%) على التوالي ,كما تسببت معامل الدبس في التلوث الهوائي خلال اشهر الشتاء وبتراكيز متباينة, الا ان عنصر Co2 احتل المقام الاول في التلوث بتركيز يصل الى (311.3)PPm وبنسبة تصل (30.4%), وجاء في المقام الثاني عنصر Pm10 الذي بلغ تركيزه (220.41)PPm وبنسبة تصل (21.5%) اما عنصر Nox احتل المرتبة الثالثة في التلوث بتركيز يصل (180) PPm وبنسبة بلغت (17.5%), في حين ان اقل العناصر تركزا هي (Cd , Hc)والتي بلغت (1,2.13) PPm على التوالي وبنسبة تصل (0.09,0.2%) على التوالي,كما يتلوث هواء منطقة الدراسة بالاتربة والغبار الناتج بفعل مصانع الحبوب حيث بلغ عنصر Pm10 لمعمل طحين التاجية (180) PPm ,في حين أُثر معمل طحين باب المشهد في تركيز عنصر Pm10 حيث بلغ (200)PPm ,فضلا عن دور معامل الثلج في تلوث الهواء بعنصر NH3 الذي بلغ تركيزه (0.08)PPm , ويتلوث الهواء بواسطة الافران والمخابز بعنصر Co الذي بلغ تركيزه (0.01)PPm, ولايخفى دور سمكرة السيارت في التلوث بعنصر TNMHC وبتركيز يصل (77.73)PPm, اما ورش النجارة وصناعة الطباعة والورق فقد بلغ تركيز (156,226)PPm على التوالي .

الجدول (3)نتائج فحوصات سحب الهواء للأنشطة الصناعية الملوثة في مدينة الحلة لشهركانون الثاني لعام 2016(PPm)

التراكيز	So2	H2s	Nox	No2	No	Co2	Co	Pm10	TNMHC	Hc	NH3	Cd	Cu
معمل اسفلت حلة اشور	65.98	8.68	194	150.49	187.2	340	4.52	407.62	87.35	3.03	....	10	19
معمل اسفلت قصر الشرق	65.8	10.35	180.35	148.2	97.42	336	3.61	400	177.73	2.68	.....	8	17.5
معمل البلاستك	46.83	7.34	149	179.11	66.41	340	3.7	326.8	52.80	2.5	.....	5	19
معمل الدبس	42.34	7	180	134.1	66.52	311.3	4.52	220.41	37.91	2.13	.....	1	15.5
معمل طحين التاجية								180			....		
معمل طحين باب المشهد								200			...		
معامل الثلج											0.08		
الافران والمخابز							0.01						
ورش النجارة								226					
الطباعة والورق								156					
سمكرة السيارات									77.73				

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على :- ا الدراسةالميدانية 2- حللت في مديرية بيئة بابل ووزارة العلوم والتكنولوجيا

شكل (3) نتائج فحوصات سحب الهواء للانشطة الصناعية الملوثة في مدينة الحلة لشهر (كانون الثاني) لعام 2016



من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (3)

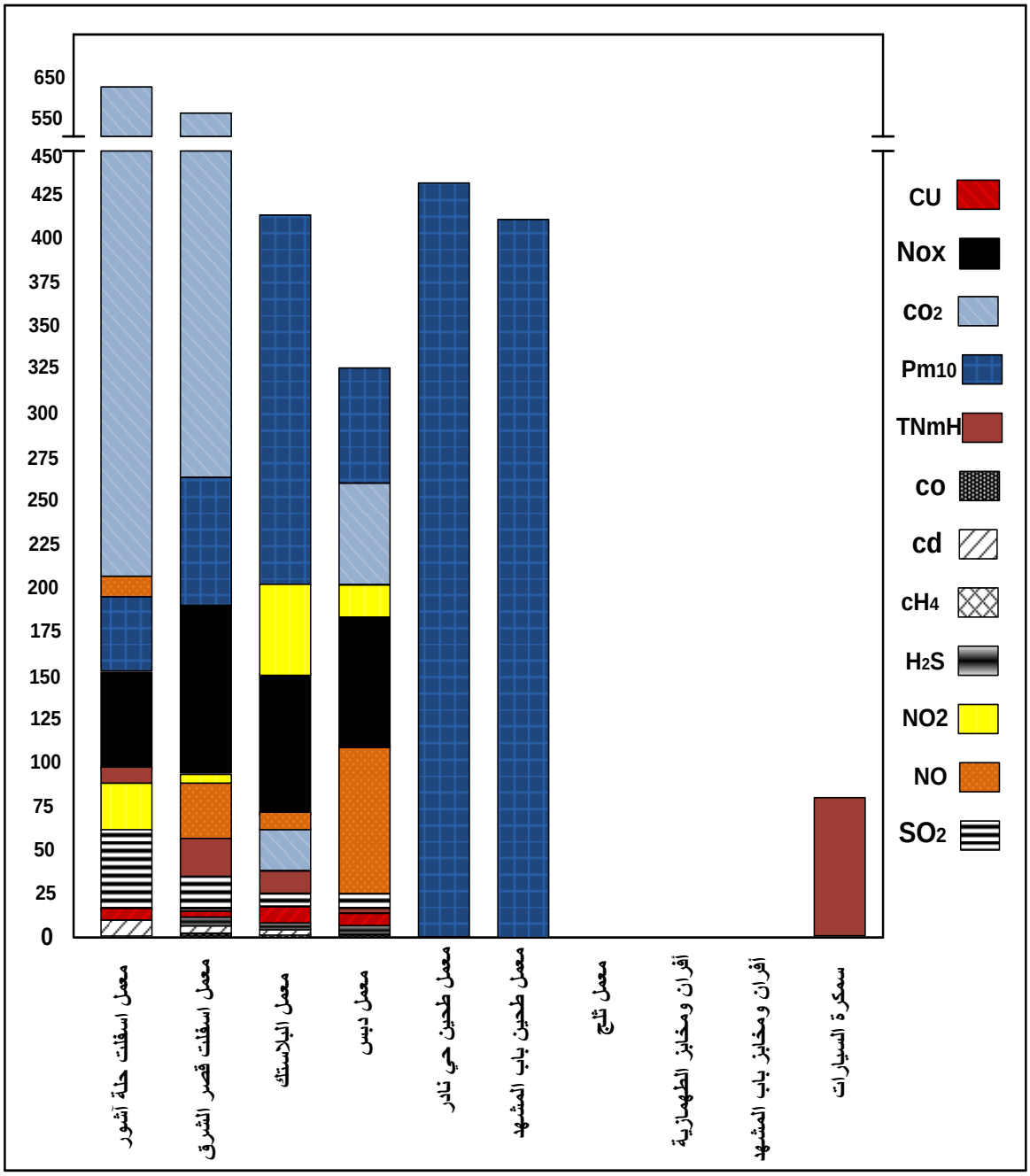
اما التراكيز الملوثة بمستوى سطح الارض يتضح من خلال معطيات الجدول (4) والشكل (4) إنها تباينت في مستوياتها فقد احتل مصنع اسفلت حلة اشور المرتبة الاولى في التراكيز الملوثة, إذ ان اكثر العناصر تركزا هو Co_2 والذي بلغ تركيزه (^{8} 640)PPm ,وياتي عنصر No في المرتبة الثانية وبتركيز يصل (^{8} 209.7)PPm ثم يأتي عنصر Pm_{10} في المقام الثالث بتركيز (^{8} 192.2)PPm, اما اقل العناصر تركزا (Co,Hc) إذ بلغت التراكيز (^{8} 1.8 , ^{8} 2.9)PPm, اما مصنع اسفلت قصر الشرق فقد وصلت التراكيز كالاتي,حيث بلغ Co_2 (^{8} 560.5)PPm,اما عنصر Pm_{10} جاء في المقام الثاني من تركيز التلوث بمستوى سطح الارض (^{8} 266.6)PPm وياتي عنصر Nox في المرتبة الثالثة (^{8} 188.9)PPm, في حين اقل العناصر تركيزا في الهواء (Co , HC) بلغت قيمة التراكيز (^{8} 1.8 ,^{8} 3.2) PPm على التولي, كما تسبب مصنع البلاستك في تركيز الملوثات بمستوى سطح الارض إذ ان اكثر العناصر تركزا هو Pm10 الذي بلغ تركيزه (^{8} 418.5)PPm, في حين جاء عنصر No_2 في المرتبة الثانية وبتركيز (^{8} 201.9) PPm ,اما عنصر Nox جاء في المقام الثالث بتركيز يصل (^{8} 151.2)PPm , فضلا عن ان اقل العناصر تركزا هي (Co,HC) حيث بلغ التركيز لها (^{8} 3.9 , ^{8} 3.3)PPm على التولي, وزيادة على ماتقدم فأن لمصانع الدبس دور في تركيز التلوث بمستوى سطح الارض ,حيث يعد عنصر Pm10 اكثر العناصر تركزا حيث بلغ تركيزه (^{8} 319.2)PPm, ثم يأتي عنصر Co_2 في المرتبة الثانية بتركيز (^{8} 259.2)PPm ,اما عنصر No_2 جاء في المرتبة الثالثة إذ بلغ تركيزه (^{8} 201.9)PPm ,اما اقل العناصر تركزا هو(Hc,Cd) الذي بلغ تركيزه (^{8} 0.66 , ^{8} 2.3)PPm ,وكان لمصنع طحين التاجية دور في تركيز تلوث عنصر Pm_{10}الذي بلغ (^{8} 436.8)PPm , اما مصنع طحين باب المشهد فقد كان له دور واضح في تركيز Pm10 إذ بلغ تركيزه (^{8} 418.5) PPm , لسمكرة السيارات دور في تركيز التلوث بستوى سطح الارض بعنصرTNMHc والذي بلغ (^{8} 79.3)PPm .

الجدول (4) نتائج التراكيز الملوثة بمستوى سطح الارض للأنشطة الصناعية في مدينة الحلة لشهر كانون الثاني لعام 2016(PPm)

المصانع\التراكيز	So2	H2s	Nox	No_2	No	Co_2	Co	Pm_{10} مايكرو غم \ام3	TNmHC	Hc	Cd	Cu
مصنع اسفلت حلة اشور	60 [8]	9.3 [8]	151.5 [8]	84.9 [8]	207.9 [8]	640.1 [8]	2.9 [8]	192.2 [8]	96.9 [8]	1.8 [8]	9.33 [8]	17.9 [8]
مصنع اسفلت قصر الشرق	30.31 [8]	9.9 [8]	188.9 [8]	91.3 [8]	85.4 [8]	560.5 [8]	3.2 [8]	266.6 [8]	59.9 [8]	1.6 [8]	7.3 [8]	16.6 [8]
مصنع البلاستك	25.49 [8]	8.66 [8]	151.2 [8]	201.9 [8]	73.6 [8]	64.1 [8]	3.3 [8]	418.5 [8]	37.9 [8]	3.9 [8]	4.6 [8]	17.5 [8]
مصانع الدبس	25.66 [8]	7 [8]	179.2 [8]	201.9 [8]	110.1 [8]	259.2 [8]	3.6 [8]	319.2 [8]	12.3 [8]	2.3 [8]	0.66 [8]	14.6 [8]
مصنع طحين التاجية								436.8 [8]				
مصنع طحين باب المشهد								418.5 [8]				
سمكرة السيارات									79.3 [8]			

المصدر :من عمل الباحثة بالاعتماد على 1-الدراسة الميدانية 2-النتائج التي حللت في مديرية بيئة بابل ووزارة العلوم والتكنولوجيا.

شكل (4) نتائج التراكيز الملوثة بمستوى الارض للانشطة الصناعية في مدينة الحلة لشهر (كانون الثاني) لعام 2016



من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (4)

ومن معطيات الجداول (1,2,3,4)والاشكال (1,2,3,4) للعناصر الملوثة للهواء ونسبة تركيزها بمستوى سطح الارض يتضح هنالك تباينا فصليا لهذه العناصر والتي تزداد خلال اشهر الصيف ويرجع السبب في ذلك الى دور العوامل الطبيعية في التأثير على زيادة التلوث وفي مقدمتها نوع الرياح السائدة التي تعمل على زيادة مدى انتشار الملوثات, خاصة إذا لم يوجد ما يعترضها من عوارض كأشجار ومرتفعات, وأن ارتفاع درجات الحرارة ساهم إلى حد كبيرفي زيادة انتشار الملوثات, فضلا عن دور الجاذبية الارضية في سحب جزيئات الغاز والغبار الى الارض ,وإن للمواد الاولية و نوعية المصنع والوقود المستخدم في الانتاج دور في زيادة التلوث,وقد

تبين ان مصانع الاسفلت احتلت المرتبة الاولى في زيادة التلوث ولمختلف التراكيز, ثم يأتي معمل البلاستك في المرتبة الثانية من حيث التلوث ,في حين جاءت معامل الثلج والأفران والمخابز في المرتبة الاخيرة في التلوث والسبب يرجع الى قلة المواد الملوثة المستخدمة في الانتاج, اما خلال اشهر الشتاء فقد أتضح قلة التراكيز الملوثة ويرجع السبب في هذا الى سقوط الامطار ألتي تعمل على ازالة الملوثات ونقاوة الجو, لكن وبشكل عام يزداد تركيز الملوثات بالقرب من المصانع خاصة عنصر(Co)وسبب زيادة الغاز بالقرب من مصدر التلوث لعدم اكتمال احتراق الوقود, أما غازات (So_2,No_2,Nox) فأنها تتباين بين الزيادة والنقصان ارتباطا بأوقات التشغيل إلا أن مستويات التلوث الجوي المتزايدة تنحصر بين الساعة التاسعة صباحا وحتى الثالثة عصرا وهي اوقات التشغيل الذروة للمصانع.

الاستنتاجات

1- تعد صناعة الأسفلت والبلاستك ومصانع الدبس من اخطر الانشطة الصناعية تلويثا للهواء في منطقة الدراسة, مما يسبب ضررا ليس على مصدر التلوث فحسب انما يمتد تأثيره الى المناطق المجاورة كالحي العسكري, ونادرفضلا عن ذلك التأثير الصحي الضار للسكان الذين يتعرضون للكميات المرتفعة من الآكاسيد الضارة والغبار وألاتربة العالقة في الهواء الناتج من الانشطة الصناعية, بالتالي قللت هذه المصانع فرصة هؤلاء السكان من العيش في حياة آمنه مستقبل تخلو من الملوثات والامراض خاصة الاطفال منهم .

2-وجد من خلال الدراسة الميدانية أن أغلب الأنشطة الصناعية في منطقة الدراسة تفتقر الى وسائل السيطرة أو وحدات معالجة للتقليل من أثر التلوث, مما أضاف عبئاً كبيرا في إختلال النظام البيئي .

3- أن التخطيط البيئي الصناعي يعد من الاتجاهات الحديثة في تخطيط استعمالات الارض الصناعية, بما يسهم في الحد من المشاكل الصناعية وآثارها السلبية في تلويثها للبيئة المحيطة .

4-يميل الدور الحكومي للمساعدة في حماية البيئة من التلوث في منطقة الدراسة الى الدور السلبي بوجه عام, حيث ترى المخلفات الصناعية وتلال القمامة في سائر انحاء منطقة الدراسة ولايوجد اي رادع حكومي أو قانوني للمخالفين

التوصيات\\

1- تفعيل دور القانون والرقابة على المصانع الملوثة مع إستخدام صلاحيات الحكومة المحلية في إنقاص إنبعاث ملوثات ألجو بأستخدام سياسة صارمة لتحقيق ذلك, كما أن التعاون ما بين الحكومة المحلية وأصحاب ألمنشئآت الصناعية له دور كبير في التخفيف من حدة التلوث وجعله ضمن الحدود المسموح بها بأستخدام تقنيات حديثة للأرتقاء بالواقع البيئي الحلي.

2- مساعدة أصحاب المصانع على تطوير العمليات الصناعية من خلال إستبدال المواد المستخدمة في الانتاج أو استبدال الوقود الملوث بآخر قليل التلوث كالغاز أوبتطوير المعدات .

العمل على سن تشريعات و قوانين قادرة على ردع المخالفين والمسيئين للبيئة والعمل على تحفيز التعاون وتبادل الخبرات مابين اصحاب المنشآت الصناعية وأهل الاختصاص لتحقيق بيئة أفضل واجمل

3- إنشاء حزام أخضر حول منطقة الدراسة لمنع دخول الهواء الملوث الناتج من المنشئآت الصناعية الواقعة خارج حدود المدينة والمتمثلة بمعامل الطابوق لعزل المناطق الصناعية عن السكنية ولمنع الزحف العمراني

بأتجاه المنطقة الصناعية وبعرض لايقل عن (10كم) للوقاية من الملوثات المطروحة من المصانع من جهة ولأستخدامه لأغراض إقتصادية وجمالية من جهة اخرى .

4- العمل على تطوير وتحديث أساليب مكافحة تلوث الهواء الخاصة بمصانع الأسفلت والبلاستك والدبس للوصول الى ألحدود الدنيا للملوثات شديدة الضرر بالبيئة, ولاسيما إرتفاع ألمداخن حيث وجد إن إرتفاع المداخن لايمنع التلوث إنما ينقله مون منطقة الى مناطق أخرى بعيدة عن مصدر التلوث وفقاً لأتجاه الرياح .

قائمة المصادر

اولا :الكتب العربية

1-- أحمد, فاضل حسن, هندسة البيئة, ط1,دار الكتب الوطنية, بنغازي,1996.

2-الجنابي, عبد الزهرة علي, الجغرافيا الصناعية ,ط1,دار صفاء للنشر والتوزيع ,الاردن ,2013.

3-الحلو, ماجد راغب ,قانون حماية البيئة في ضوء الشريعة, نشأة المعارف, الاسكندرية ,2002.

4- الرفاعي , سلطان, التلوث البيئي (اسباب, اخطار ,حلول) ,ط1, دار اسامة, عمان,2009 .

5-سالم , حكمت سعيد, صبا عبد اللطيف يوسف, المصطلحات المستخدمة في المجال البيئة والتلوث, دائرة الدراسات والتخطيط والمتابعة, قسم الدراسات والبحوث, وزارة النفط,2000.

6-شبع, محمد جوا د عباس, الصناعة واثرها في التنمية الاقليمية في محافظة النجف الاشرف, ط2,دار الفراهيدي, بغداد,2015.

7-طراف, عامر محمود, ارهاب التلوث والنظام العالمي, المؤسسة الجامعية, بيروت ,2002 .

8-عبد المقصود, زين الدين ,البيئة والانسان علاقات ومشكلات, ط1,الكويت ,1981.

9-كمونة, حيدر عبد الرزاق ,سبل معالجة التلوث الصناعي في المدن العراقية, ب حث مقدم الى المؤتمر العلمي حول الاثار الاقتصادية والاجتماعية للتوقيع الصناعي ,بغداد,1984 .

10- وزارة التخطيط ,هيئة الخطط الاقليمية, اثر الصناعات الملوثة على المدن الرئيسية في قطر ,سلسلة دراسات رقم 383,كانون الثاني ,1987 .

ثانياً الدوريات والمجلات

1- عبد الهادي الرفاعي, باسل اسعد, الهام بطيخ, "التلوث البيئي الناجم عن الصناعات الثقيلة وامكانية قياسه محاسبيا دراسة تطبيقية على شركة مصفاة بانياس لتكرير النفط, مجلة جامعة نشرين للبحوث والدراسات العلمية, المجلد (30),العدد(3) ,2008 .

ثالثاً المواقع الالكترونية

1- حسن احمد شحاتة ,البيئة والتلوث والمواجهة ,المكتبة الالكترونية WWW.Kotobarabia.Com

ثالثا الدراسة الميدانية

رابعاً الكتب الانكليزية

1- William p.Cunningham, Mary Ann cunning ham ,principles of Environmental Science ,inquiry,Applications,Fourth edition,New york,2008.