تقويم مواقع المناطق الصناعية مناخياً في مدينة النجف الأشرف

الأستاذ الدكتور

عبد الكاظم علي جابر الحلو

abdulkadim.alhilo@uokufa.edu.iq

الباحث

رعد سعيد جواد

raadjawad090@gmail.com

جامعة الكوفة - كلية الآداب

Evaluation sites, industrial areas climatically in the holy city of Najaf

Prof. Dr.Abdul Kazem Ali Jaber Al-Helo
Researcher Raad Saeed Jawad
University of Kufa- Faculty of Arts

الملخّص :

تعد دراسة تقويم المناطق الصناعية مناخياً أحدى أهم الدراسات التي توجه نحوها الباحثون في مجال علم المناخ التطبيقي ، إذ تكشف الدراسة الآثار السلبية للمواقع الصناعية التي تكون أبعادها المكانية غير ملائمة من الناحية المناخية وعلى وجه الخصوص دور عامل الرياح وأثره في نقل وانتشار الملوثات الصناعية من فوهات مداخن المصانع وباتجاه الخط السائد لتلك الرياح.

توصلت الدراسة إلى وجود تباين مكاني في نسب تركيز ملوثات الغازات المسجلة مابين الاحياء السكنية في مدينة النجف و الإحياء الصناعية فيها بسبب تباين مصادر التلوث واختلاف نسب تركيزها ومدى علاقتها بظروف المناخ وعلى وجه الخصوص عامل الرياح من حيث السرعة والاتجاه ، ومن بين أولويات الدراسة اختيار الموقع الأمثل لكثير من المواقع الصناعية وحصرها ضمن مدينة صناعية مخطط لها بشكل علمي منظم والتي تتطلب في تواجدها توفر مسافة تتراوح ما بين (٥ – ١٥)كم ، يراعى فيها اتجاه الرياح السائدة والابتعاد قدر المستطاع عن التجمعات السكنية ، بما ينسجم مع الحفاظ على بيئة سليمة خالية من التلوث الصناعي . كما بينت الدراسة وجود علاقة طردية بين ارتفاع تلك المداخن والمسافة التي تقطعها تلك الملوثات فكلما كان ارتفاع المداخن أكثر من ١٥ م كان مقدار المسافة التي تقطعها الملوثات ابعد حتى تصل إلى سطح الأرض ، إذ تعد الرياح أحدى أهم عناصر المناخ وأخطرها في نقل ملوثات الهواء من المواقع الصناعية باتجاه الإحياء السكنية لمدينة النجف الاشرف .

الكلمات المفتاحية : تقويم -مواقع - المناطق الصناعية- النجف الاشرف

Abstract:

Studying the climatic evaluation of the industrial sites one of the most important studies to which the researchers of the applied climatic science directed. The reveals the negative effects of the industrial sites whose spatial dimensions are unsuitable on the climatic level, especially with the role of winds and its effect on diffusing the industrial pollution come from the factories chimney on the wind direction .

Among the study priorities is to choose the best and optimum site for the industrial projects and to restrict them within an industrial well scientific organized city; this involves providing an area of (5-15)km, considering winds` direction and to be far from the residential quarters so as to have a clear environment. The study shows a direct relation between the chimney's height and the distance that the polluters cross, the involved height is more than 15m. Winds are the most important element of climate that transport polluters to Al-Najaf city, where the study indicates that many of the industrial sites are unsuitable.

Keyword: Evaluation - sites

المقدمة:

التقويم عملية شاملة تتضمن إصدار حكم معين في ضوئه تتم عمليات التطور والتحسين ، وهذا يعني إن التقويم هو عملية تشخيصية وعلاجية في الوقت نفسه ، فعندما نقوم بتقويم المواقع الصناعية في مدينة النجف الاشرف نقصد بذلك هل أنها أقيمت في أماكن ملائمة من الناحية البيئية أم لا ؟ ، لذا تعد دراسة المُناخ ومعرفة خصائصه من العوامل المهمة في تقويم الأنشطة الصناعية وتحديد مواقعها. حيث إن إقامة المشاريع الصناعية في مناطق غير ملائمة من الناحية المناخية سوف يترك أثار سلبية ومخاطر صحية جسيمة بسبب تلوث الهواء الناتج عن وجود مواد صلبة وسائلة وغازية في الهواء وبكميات لها آثارها الضارة على صحة الإنسان والحيوان والنبات والبيئة على حدا سواء.[١]

مشكلة البحث:

البحث العلمي طريقة تستهدف حل مشكلة أو مجموعة مشكلات تشكل معاً محاور البحث بدايته سؤال يدور في ذهن الباحث يمثل مشكلة البحث المراد حلها [٢] .

وتتمثل مشكلة الدراسة العامة بالسؤال الآتي: -

هل المواقع الصناعية في مدينة النجف الأشرف ملائمة من الناحية المناخية ؟

ويمكن تقسيم المشكلة العامة إلى مجموعة من المشكلات الثانوية و هي كالآتي:-

١- ما علاقة المناخ بتخطيط وتصميم المواقع الصناعية في مدينة النجف الأشرف ؟

فرضيات البحث:

تستوجب صياغة الفرضية توفر معرفة بمشكلة البحث ومنطقها ، فهي تقدم حلاً منطقياً وممكناً لحل المشكلة. ولقد جاءت هذه الدراسة وفق منهجية علمية وبأسلوب جغرافي تضمن ثلاث محاور تمثل فرضياتها الإجابة عن الأسئلة التي تدور حول مشكلة البحث وهي تعتمد بشكل رئيسي على: -

١- إن المواقع الصناعية الحالية في مدينة النجف الأشرف هي مواقع خاطئة لان المخطط لم يخذ بنظر الاعتبار توسع المدينة مما يجعلها تختلط مع الأحياء السكنية وتصبح جزءاً من هيكلها العمراني .

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث من خلال لتعريف تلوث الهواء ومعرفة أهم مصادره وبيان علاقته بعناصر المناخ التي أخذت بنظر الاعتبار في هذه الدراسة وكان في مقدمتها

(الرياح) من حيث (سرعتها ، اتجاهها ، نوعها) إذ تؤثر الرياح في الحركة الأفقية التي تحمل الملوثات وتؤثر على درجة تركيزها ، فضلا عن باقي عناصر المُناخ الأخرى (الحرارة ، الرطوبة ، الأمطار) ومدى تأثيرها بتجمع وتركز الملوثات في الهواء ، إذ تعد درجات الحرارة والرياح من أهم العناصر المناخية المؤثرة على تركيز التلوث في الجو.(٣) ومن خلال تحليل المعطيات المناخية نتوصل إلى معرفة المناطق المناسبة والغير مناسبة لقيام المشاريع الصناعية ، سواء كانت كبيرة أم صغيرة وإمكانية تحديد الصناعات التي تسهم في تلوث البيئة.

تمهيد:

عند بتقييم أي منطقة مناخياً يتطلب الأمر تواجد محورين أساسين الأول هل أن الموقع الصناعي أقيم بصورة ملائمة من الناحية المناخية أم لا ، والثاني هل تم وضع الخطط المستقبلية السليمة في اختيار المواقع الصناعية الملائمة من الناحية المناخية . وإلا تعرضت تلك المشاريع الصناعية للفشل المحقق ، كما أن إقامة المشاريع الصناعية وتحديد مواقعها قد يرتبط بعوامل كثيرة منها عوامل اقتصادية تتمثل بتواجد عوامل الإنتاج كالقرب من الأسواق ومصادر الطاقة وتوفر المواد الخام والأيدي العاملة والماء وما يرتبط بالتمويل وتكاليف النقل.(٤) أو قد تكون بفعل عوامل تاريخية أو يتعلق الأمر بعوامل سياسية كالسياسات الحكومية التي تتبعها بعض الدول . وجميع تلك العوامل قد ركزت على جانب واحد هو المنفعة وتحقيق الربح في اختيار مواقعها الصناعية. في حين أهمل عامل المناخ الذي يعد من العوامل المهمة في معرفة وتحديد واختيار المواقع الصناعية في المناطق والجهات الملائمة.

أولا :الغازات

١ – غاز ثاني أوكسيد الكبريت So2

ينتج هذا الغاز من الصناعات النفطية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ومعامل الاسمنت ومعامل الإسفلت وهو غاز سام ، إن وجود غاز ثاني أوكسيد الكبريت لا يستمر فترة طويلة في الجو إذ لا تزيد مدة بقاءه عدة أيام لأنه يعود إلى الأرض عند اختلاطه بغازات أخرى ساخنة . وحينما تكون الرطوبة النسبية مرتفعة في الهواء يتجول

غاز ثاني أوكسيد الكبريت عن طريق التفاعلات الكيميا ضوئية إلى ثلاثي أوكسيد الكبريت (So3) الذي بدوره يتحد مع قطرات الماء مكونا حمض الكبريت (H2SO4) وينتج عن ذلك ما يعرف بالضباب ألدخاني.[٥]، كما يعد غاز ثاني أوكسيد الكبريت عاملا أساسيا لأمراض الربو التحسسي [٦] كما وان التعرض لهذا الغاز لفترة طويلة يؤدي إلى وصول الغاز إلى الدم عن طريق المجاري التنفسية مما ينتج عنه خلل في استقلاب السكريات والعمليات الإنزيمية [٧] ينظر الخريطة (١) ، يلحظ من خلال بيانات الجدول(١) بان المعدل السنوي لتركز غاز ثاني أوكسيد الكبريت في المناطق الصناعية تراوح بين (٠.٣ – ٠.٧٥) PPM. وعند مقارنة المعدل السنوي بالمحددات البيئية العالمية(٠.٠٣) PPM[٨] . نجد إن هناك (٥) مواقع صناعية تفوق المحددات المسموح بها عالميا ، احتلت المرتبة الأولى حي عدن المنتشرة شمال وجنوب منطقة الدراسة بـ (٠.٧٥)ppm وحل معمل اسمنت النجف المرتبة الثانية بـ(٠.٤٥) PPM. في حين بلغ الحي الصناعي المرتبة الثالثة بـ(٠.٧) PPM. في حين بلغ معدل السنوي لتركز غاز ثاني أوكسيد الكبريت في المناطق السكنية بـ (٠.٨) PPM ، وكما موضح في الجدول (١) التالي: -

جدول (١)

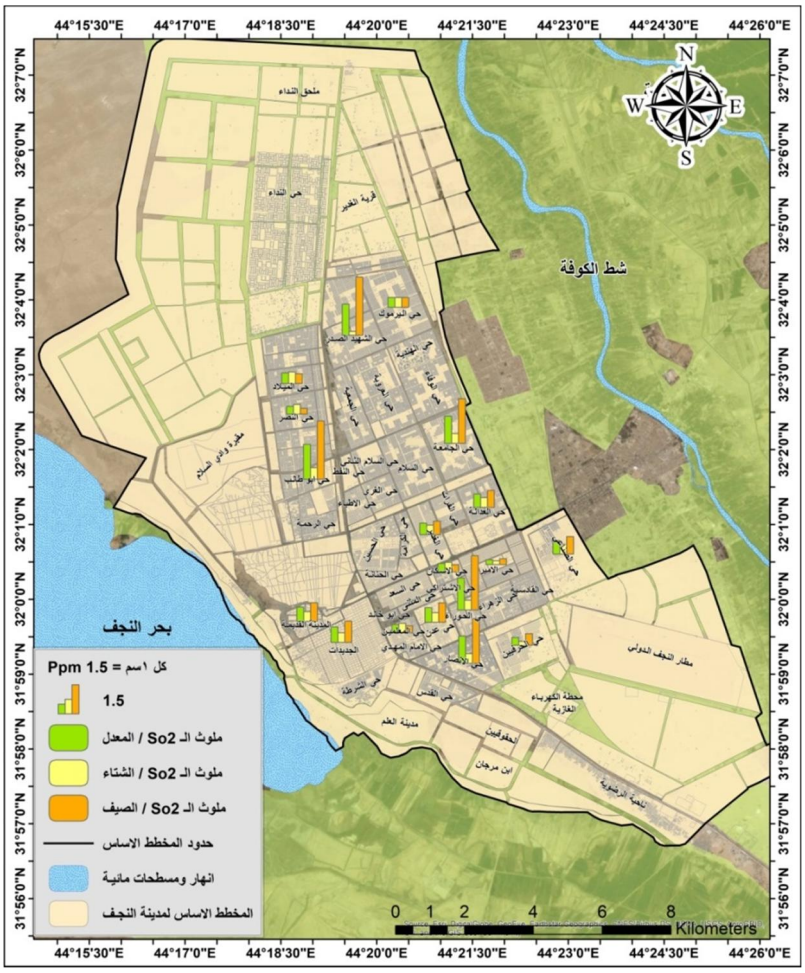
المعدل السنوي لتركيز غاز ثاني أوكسيد الكبريت So2 في بعض المواقع الصناعية في مدينة النجف الاشرف

ت	اسم الموقع الصناعي	معدل تركيز SO_2 السنوي PPM
١	معمل سمنت النجف	٠.٤٥
٢	حي الصناعي	٠.٧
٣	حي الحرفيين	٠.٤
٤	معامل طابوق بحر النجف	٠.٤
٥	معمل الطابوق الفني	٠.٥
٦	معامل الإسفلت	٠.٦
٧	حي عدن	٠.٧٥
٨	معامل الدباغة	٠.٥
٩	المناطق السكنية	٠.٨
المحدد البيئي		٠.٠٣

المصدر : - الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث

خريطة (١)

التوزيع المكاني لغاز ثاني أوكسيد الكبريت SO_2 للمواقع الرئيسية في مدينة النجف الأشرف للمدة (كانون الثاني\٢٠١٨ وتموز\٢٠١٨)



المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على بيانات الجدول(١)، باستخدام برنامج Arc Gis 10.

٢- غاز أول أوكسيد الكربون CO

وهو غاز سام عديم اللون والطعم والرائحة ينتج من احتراق غير الكامل للمواد العضوية . إي عند وجود نقص في الأوكسجين إثناء عملية الاحتراق ، ترجع خاصية

هذا الغاز السمية إلى قوة اتحاده مع هيموغلوبين الدم ، ومن مؤثراته : الصداع والتعب ودوار الرأس ، والإغماء ثم خفقان القلب وأخيرا الموت[٩].

ومن متابعة الجدول (٢٤) اتضح إن على المعدلات السنوية سجلت في الموقع الصناعي (٤) المتمثلة بمعامل الطابوق في منطقة بحر النجف بتركز بلغ (٧.٥) PPM نظرا لكثرة استخدام النفط الأسود في عمليات الاحتراق ينظر الخريطة (٢) ، في حين سجل ادني معدل سنوي في حي عدن حيث بلغ (٣.٠٥) PPM إما بقية المواقع الصناعية الأخرى فقد تراوحت نسبة التركيز فيها بين (٣.٠٥ – ٧.٥) PPM وكلها كانت ليست ضمن المحددات البيئية المسموح بها عالميا(٧) ppm مدة التعرض (٨ ساعات)[١٠].وكما موضح في جدول (٢) :

الجدول (٢)

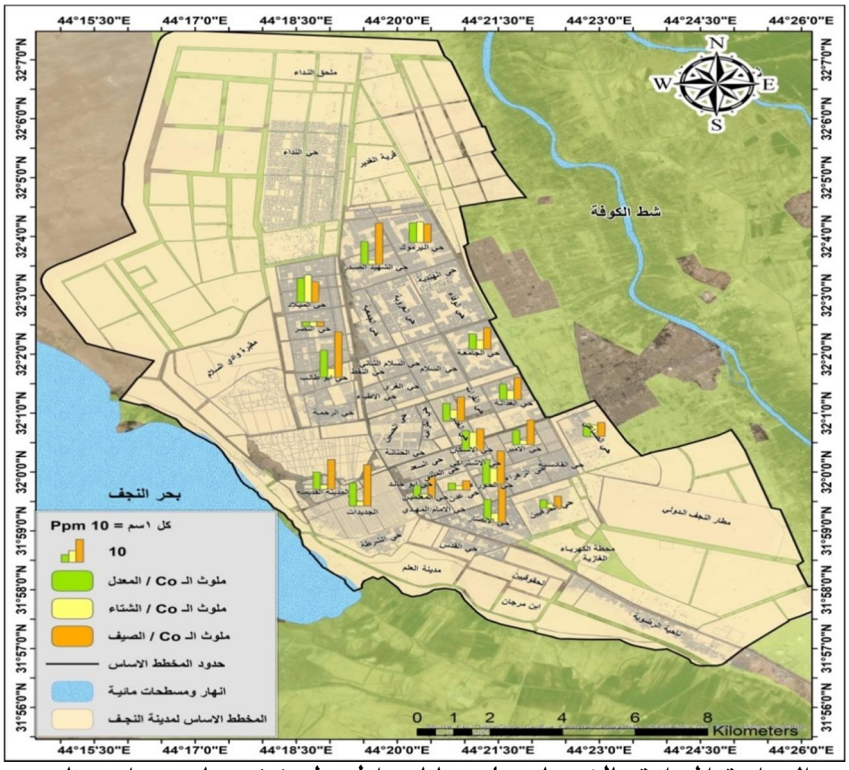
المعدل السنوي لتركيز غاز أول أوكسيد الكربون في بعض المواقع الصناعية في مدينة النجف الاشرف

ت	اسم الموقع الصناعي	معدل التركيز السنوي PPM
١	معمل سمنت النجف	٣,٥
٢	حي الصناعي	٥,٥٥
٣	حي الحرفيين	٣,٦
٤	معامل طابوق بحر النجف	٧,٥
٥	معمل الطابوق الفني	٦,٥
٦	معامل الإسفلت	٦
٧	حي عدن	٣,٠٥
٨	معامل الدباغة	٤
٩	المناطق السكنية	٨,٢٤
المحدد البيئي		٧

المصدر : - الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث .

خريطة (٢)

التوزيع المكاني لغاز أول أوكسيد الكربون CO للمواقع الرئيسية في مدينة النجف الأشرف للمدة (كانون الثاني\٢٠١٨ وتموز\٢٠١٨)



المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على بيانات الجدول (٢) ، باستخدام برنامج Arc Gis 10.6 .

٣- غاز أوكسيد النتريك NO

هو غاز عديم اللون والرائحة ذو سمية مرتفعة ومصدره الاحتراق غير الكامل للوقود المنبعث من فوهات المعامل والمصانع ومحركات الطاقة بما فيها محركات الطاقة الكهربائية التي تعد من المصادر الرئيسية لتوليد هذا الغاز [١١] ، ينظر الخريطة(٣) .

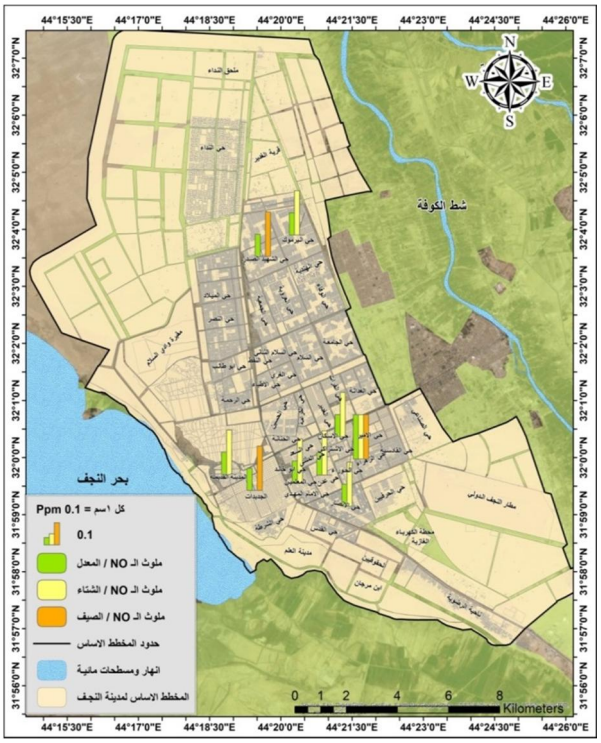
إن منطقة الدراسة تعاني من التلوث بغاز أوكسيد النتريك الذي يعد احد الملوثات الثانوية ، نلاحظ من الجدول(٣) بلغ أعلى معدل لتركيز الغاز السنوي في معمل إسمنت النجف بلغ (٠.٤) PPm وهذه القيمة تفوق محددات NAAQS العالمية (٠.٠٤٦)PPm .

الجدول (٣) المعدل السنوي لتركيز غاز أوكسيد النتريك في بعض المواقع الصناعية في مدينة النجف الاشرف

ت	اسم الموقع الصناعي	معدل التركيز السنوي PPM
١	معمل سمنت النجف	٠.٤
٢	حي الصناعي	٠
٣	حي الحرفيين	٠
٤	معامل طابوق بحر النجف	٠
٥	معمل الطابوق الفني	٠.٢
٦	معامل الإسفلت	٠.٣٥
٧	حي عدن	٠.١
٨	معامل الدباغة	٠.٣٥
٩	المناطق السكنية	٠.٠٦
المحدد البيئي		٠.٠٤٦

المصدر : - الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث .

خريطة (٣) التوزيع المكاني لغاز أوكسيد النتريك NO للمواقع الرئيسية في مدينة النجف الأشرف للمدة (كانون الثاني\٢٠١٨ وتموز\٢٠١٨)



المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على بيانات الجدول (٣) ، باستخدام برنامج Arc Gis 10.6 .

٤- غاز ثاني أوكسيد النتروجين NO2

يصدر هذا الغاز عن صناعة الإطارات وتكرير النفط وعوادم السيارات وعن أكسدة المواد العضوية [١٢]. وبمساعدة ضوء الشمس يتفاعل مع المواد الهيدروكربونية النفطية لينتج غازات ثانوية اشد خطورة على صحة الإنسان منها غاز الأوزون والهباب . كما إن ذوبانه في قطرات المطر والضباب يؤدي إلى مشكلة الإمطار الحامضية .

يتفاوت تأثير ثاني أوكسيد النتروجين على صحة الإنسان تبعا لتركزه وفترة التعرض له من تهيج العيون وبطانة الجيوب الأنفية إلى الاحتقان الرئوي ، ومما يزيد من أثاره الصحية تحولها إلى حامض نتريك مخفف يهاجم الجهاز التنفسي ابتداء من الجيوب الأنفية وحتى الحويصلات الهوائية [١٣]. ينظر الخريطة (٤) ، إن منطقة الدراسة تعاني من التلوث بغاز ثاني أوكسيد النتروجين الذي يعد احد الملوثات الرئيسة إذ إن المعدل السنوي لتركيز الغاز بلغ (٠.٠٨٨) PPm وهذه القيمة تفوق محددات NAAQS العالمية PPm[١٤](٠.٠٥٣)

الجدول (٤)

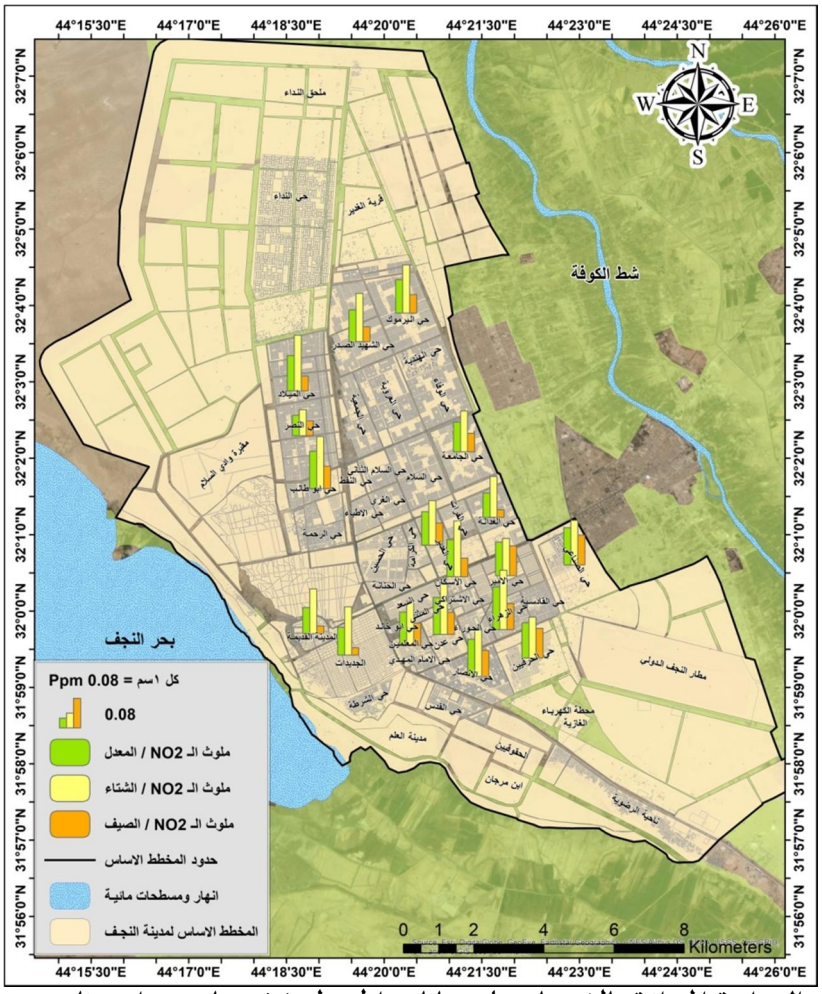
المعدل السنوي لتركيز غاز ثاني أوكسيد النتروجين NO2في بعض المواقع الصناعية في مدينة النجف الاشرف

ت	اسم الموقع الصناعي	معدل التركيز السنوي PPM
١	معمل سمنت النجف	٠.٠٩٥
٢	حي الصناعي	٠.١
٣	حي الحرفيين	٠.٠٩٥
٤	معامل طابوق بحر النجف	٠.١٦٥
٥	معمل الطابوق الفني	٠.١٦
٦	معامل الإسفلت	٠.٠٩
٧	حي عدن	٠.١
٨	معامل الدباغة	٠.١٦٥
٩	المناطق السكنية	٠.٠٨٧
المحدد البيئي		٠.٠٥٣

المصدر : - الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث .

خريطة (٤)

التوزيع المكاني لغاز ثاني أوكسيد النتروجين NO_2 للمواقع الرئيسية في مدينة النجف الأشرف للمدة (كانون الثاني\٢٠١٨ وتموز\٢٠١٨)



المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على بيانات الجدول (٤) ، باستخدام برنامج Arc Gis 10.6 .

ثانياً- الدقائق العالقة

وهي الدقائق التي يكون قطرها اصغر من ١٠ ميكرون هي شديدة الخطورة على صحة الإنسان، حيث إن التراكيز العالية للدقائق في الهواء لها تأثيرات مضرة على

مختلف الكائنات الحية الموجودة في الطبيعة. وان أهم مصادر تلك الدقائق العالقة الغبار الناتج من عمليات التصنيع خصوصا مصانع الاسمنت والإسفلت والجص ، أكدت بعض أن تأثير الدقائق العالقة يكون أكثر ضرراً مع وجود ملوث آخر في الهواء، حيث إن لبعض الجسيمات الملوثة للهواء خاصية الامتصاص (Adsorption) إذنها تمتص بعض الملوثات الغازية إلى سطوحها ،وتدخل إلى الرئتين حاملة تأثيراً مزدوجاً، وعندما يصل تركيز الدقائق العالقة إلى (٣٠٠) مايكرو غرام \ م^{3} تزداد حالات الالتهاب للشعبيات القصبية وعندما يصل التركيز إل (٧٥٠) مايكرو غرام \ م^{3} فان ذلك يؤدي إلى زيادة الوفيات بين الأطفال وكبار السن على جد سواء . كما إن الدراسات الوبائية أكدت بان هناك علاقة ارتباط قوية بين زيادة هذه التركيز وزيادة حالات الوفيات في الإحياء السكنية فضلا عن زيادة حالات الربو الشعبي .

كما أكدت بعض الدراسات على زيادة هذه الملوثات تعمل على تقليل أمد الحياة وأحيانا تسبب الموت المبكر.نلاحظ من خلال بيانات الجدول (٤) إن هماك تباينا واضحا في تركيز الدقائق العالقة TSP ، فقد سجل اعلي معدل سنوي لتركيز الدقائق العالقة في الموقع (٦) المتمثل في معامل الإسفلت إذ بلغت (٤٤٤٥.٢٦) مايكرو غرام \ م^{3}وهي الأعلى في جميع المواقع الصناعية إذ تقع ضمن المنطقة الملوثة شمال منطقة الدراسة .

في حين سجل ادني تركيز في المواقع الصناعية في الموقع (١) المتمثل في معمل سمنت النجف ، ويرجع سبب ذلك إلى ارتفاع المداخن التي تعمل على تبديد الملوثات بعيدا عن موقع المعمل المذكور ، وقد بلغ المعدل السنوي لتركيز الدقائق العالقة في المناطق السكنية (٢٣١.٣٠) مايكروغرام \ م^{3} .

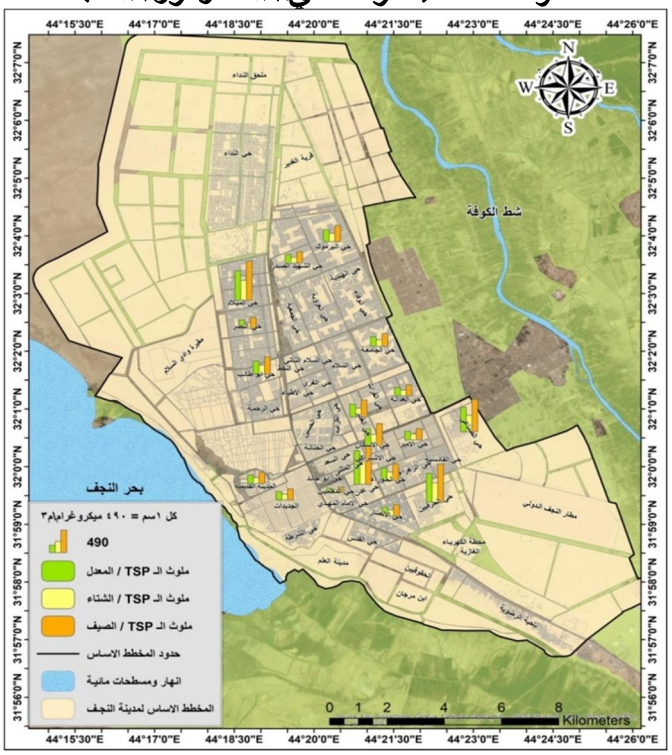
ومن خلال مقارنة هذه التركيزات بالمحددات العالمية نلاحظ هناك تجاوزات عالية للمحددات العالمية المتمثلة بمعايير وكالة حماية البيئة الأمريكية الخاصة بنوعية الهواء NAAQS(٢٦٠) مايكرو غرام \ م^{3} (مدة التعرض سنوي) [١٥]. وهذه التركيزات العالية وكما مبين في الجدول (٥) التالي ، تجعل منطقة الدراسة تعاني من حالة وبائية من جراء التلوث بالدقائق ويعزى سبب ذلك إلى انتشار المصانع الإنشائية في داخل منطقة الدراسة وإطرافها .

الجدول (٥) المعدل السنوي لتركيز الدقائق العالقة (TSP)في بعض المواقع الصناعية في أحياء مدينة النجف الأشرف

ت	اسم الموقع الصناعي	معدل التركيز السنوي(TSP) مايكرو غرام \ م٣
١	معمل سمنت النجف	٦٣٧.١٤٥
٢	حي الصناعي	538.78
٣	حي الحرفين	628.39
٤	معامل طابوق بحر النجف	٨٠٩.٣١٥
٥	معمل الطابوق الفني	٦٠٠.١١
٦	معامل الإسفلت	٤٤٤٥.٢٦
٧	حي عدن	٧٣٩.٣٦
٨	معامل الدباغة	٥١٣.٣١٥
٩	المناطق السكنية	٢٣١.٣٠
	المحدد البيئي	٢٦٠

المصدر : - الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث.

خريطة (٥) التوزيع المكاني للدقائق العالقة TSP للمواقع الرئيسية في مدينة النجف الأشرف للمدة (كانون الثاني\٢٠١٨ وتموز\٢٠١٨)



المصدر: الدراسة الميدانية بالاعتماد على بيانات الجدول (٥) ، باستخدام برنامج Arc Gis 10.6 .

التأثير المناخي للصناعات على المناطق المجاورة :-

والذي يعتمد في عملية التقويم على ثلاث محاور رئيسية وهي كما يأتي:-

أولا: **نسب التركز الضار للمخلفات التي تلقيها الصناعات (فضلات تالفة)**: تعني كل ما ينتج من هذه المؤسسات من مخلفات صناعية تالفة تؤثر وبشكل كبير في تلوث المدينة ، سواء كانت تلك الفضلات (صلبة ، سائلة ، غازية) .

وتعد الملوثات الهوائية من أكثر الملوثات ضررا وأسرعها انتشارا وهي تنتقل بواسطة الرياح ، حيث تعد معرفة سرعة واتجاه ونوع الرياح من الخصائص المناخية المهمة في تحديد المواقع الصناعية وذلك لأن بعض الصناعات مثل معامل الطابق والكور ومعامل الاسمنت والإسفلت والنسيج وغيرها من الصناعات ، التي تولد دخاناً وأبخرة والتي تنتقل إلى المناطق السكنية بفعل الرياح إذ يجب الأخذ بنظر الاعتبار جانب سرعة الرياح واتجاهها في تحديد المواقع الصناعية حتى لا يكون للرياح وسرعتها واتجاهها دور في نقل الملوثات من مواقعها وإلى المناطق السكنية بما يضمن تقليل حدة التلوث فيها . [١٦]

[١٦]

ثانيا : **طبيعة الخصائص المناخية وأثرها في اختيار المواقع الصناعية** : أن مراعاة العناصر المناخية أمر ضروري جدا في تحديد المواقع الصناعية ، لأن بعض عناصر المناخ قد تكون عائق أمام قيام الصناعة على الرغم من توفر مستلزمات قيامها. على ضوء ما جاء في مقترح راسيل.[١٧] (Russeel) والتي تم ترتيب عناصر المناخ فيها كالأتي :

1- درجة الحرارة .

2- تساقط الثلوج .

3-الرياح الشديدة والأعاصير المدمرة .

4- الأمطار الغزيرة .

5- ارتفاع نسبة الرطوبة ومدى الرؤيا .

ومن هذا المنطلق يجب أن تكون هناك دراسة قبل أقامة المشاريع تأخذ بعين الاعتبار العناصر المناخية ودورها في نجاح أو فشل أقامة أي مشروع صناعي تفاديا للخسارة . أو ما يطلق عليه مصطلح التكاليف المناخية .[١٨] (Climate Costs) *

ثالثا : أثر العناصر المناخية في التلوث الهوائي : -

للعناصر المناخية أثر كبير في تلوث هواء مدينة النجف ،حيث يختلف تأثيرها من عنصر إلى أخر ومن خلال أهمية الدراسة لوحظ إن (للرياح ودرجة الحرارة والرطوبة)انعكاسات هامه على النشاط الصناعي واختيار مواقع منشآته لما لها من دور كبير في نقل وانتشار الملوثات ، ويتوجب الأخذ بنظر الاعتبار في توقيع الصناعات الملوثة اتجاه الرياح السائدة والتي تجعل المدينة ومراكز الاستيطان عرضة للملوثات الصناعية التي تسوقها الرياح عندما تكون مواقعها غير ملائمة من الناحية المناخية .[١٩] أن تأثيرات المناخ في المواقع الصناعية كثيرة ومتشعبة كما مر ذكرها سابقاً ، لذا سنركز هنا على التأثير المناخي للصناعات على المناطق المجاورة لها ، متخذين من عنصر الرياح من حيث (سرعتها واتجاهها ومدتها) كونها أحد العناصر المناخية الرئيسية في نشر الملوثات من المشاريع الصناعية إلى المناطق المجاورة لها ، حسب توصيات منظمة الأرصاد الجوية العالمية (W.M.O)التي أشارت إلى إن توزيع مراكز التلوث وانتشارها تتأثر بصورة رئيسية بسرعة واتجاه ونوع الرياح .[٢٠]

1- الرياح (The winds) :- أثرها من حيث (الاتجاه ، السرعة ،المدة)

أ : اتجاه الرياح السائدة :

من أبرز خصائص المناخ المؤثرة في نقل الملوثات الصناعية إلى المناطق المجاور هي الرياح واتجاهها ، وما لها من أهمية كبيرة في أثارة ونشر ملوثات الهواء الصلبة والغازية.[٢١]

حيث إن المناطق الواقعة في مهب الريح تكون أكثر تلوثا من المناطق الواقعة عكس مهب الريح ، ومن خلال دراسة عامل الرياح لمنطقة الدراسة وجد أنها

تتميز بسيادة الرياح الشمالية الغربية في معظم أشهر السنة، وتأتي بالمرتبة الأولى بنسبة تكرار (35,1٪) وكما موضح في الجدول (٦).

جدول (٦)

معدلات نسبة تكرار هبوب الرياح بحسب أرباع الدائرة الاتجاهية في مدينة النجف الاشرف

الربع	الاتجاه	نسبة تكرار هبوب الرياح %	معدل النسب
الأول	الشمالي	25	12,1
	الشمالي الشرقي	5,5	
	الشرقي	6	
الثاني	الشرقي	6	5,3
	الجنوبي الشرقي	5,6	
	الجنوبي	4,5	
الثالث	الجنوبي	4,5	22,6
	الجنوبي الغربي	2,9	
	الغربي	15,2	
الرابع	الغربي	15,2	25,1
	الشمالي الغربي	35,1	
	الشمالي	25	

المصدر : من عمل الباحث.

ب: سرع الرياح:

تتناسب سرع الرياح تناسباً عكسيا مع تركيز الملوثات فكلما زادت سرعة الرياح زادت حركة الملوثات مما يؤدي إلى زيادة انتشارها وقلة تركيزها ، . أن سرعة الرياح تنشط من شهر آذار وتصل إلى أعلى معدلاتها في شهري حزيران وتموز حيث تصل (2.9, 2.8) م \ثا و تنخفض لتصل ادني سرعتها في شهري كانون الأول والثاني والتي بلغت (1.2 ،1.1) م\ ثا \على التوالي ، .يتصف العراق عموما ومنطقة الدراسة خصوصاً بسرعة منخفضة للرياح على مدار السنة نظرا لوقوعه على الحزام شبه المداري الواقع تحت تأثير منظومة الضغط العالي شتاءاً والمنخفض الحراري الصيفي وهاتان المنظومتان لا تساعدان على هبوب رياح نشطة أو قوية باستثناء الأوقات التي تزداد فيها سرعة الرياح المرافقة لحركة المنخفضات الجوية المتوسطية .

ج – مدة الرياح :-

أن الرياح المعتدلة والقليلة السرعة لا تتمكن من نقل ملوثاتها إلى مسافة أبعد، مما يؤدي إلى تركز تلك الملوثات في المدينة وخاصة في المناطق القريبة

والمجاورة للصناعات القائمة ولفترات طويلة فهي تحتاج إلى فترة زمنية أطول حتى تتمكن من نقل الملوثات الهوائية إلى مسافات بعيدة وآمنة ، كما أن أطالة فترة التعرض للملوثات الهوائية يزيد من خطورة وحدة تركز تلك الملوثات ومدى تأثيرها السلبي على صحة وسلامة الساكنين في مدينة النجف الاشرف .

كما توجد عوامل أخرى تساعد الرياح في توزيع وتركز الملوثات الصناعية في منطقة الدراسة منها :

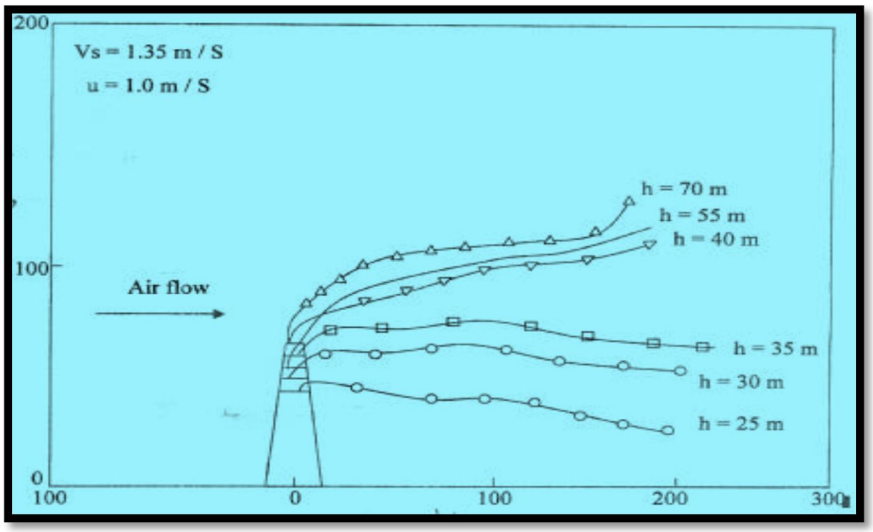
أولا- ارتفاع مستوى المداخن وعلاقته بسرعة وانتشار الملوثات في الجو :-

أن اختلاف سرعة الرياح واتجاهها له تأثير كبير في نشر التلوث الهوائي ، لذلك فأن نشر التلوث باتجاه الرياح سوف يختلف من حيث الارتفاع بين مصادر التلوث وبين المسافة التي تقطعها الرياح والدخان الذي يرتفع من المدخنة يكون ارتفاعه بحسب ارتفاع المدخنة ، ثم تأخذ بالانخفاض التدريجي كلما ابتعدنا عن المصدر ، وكما هو واضح من الشكل (١) وهذا الحال ينطبق على المناطق المفتوحة ، فالدخان والغازات والدقائق الناتجة عن احتراق الوقود والتي تخرج من المداخن الموجودة في المصانع والمعامل الناتجة عن بعض الصناعات والتي تنتشر باتجاه الرياح وكلما كانت الرياح سريعة قل تركز الملوثات الهوائية فيها .[٢٢]

كونها معامل تقليدية قديمة وما يزيد من خطورتها أن ارتفاع مداخنها لا يتناسب مع ارتفاع سطح مدينة النجف والتي لا يتجاوز ارتفاع مداخنها من (10 - 15) م . كما أن الدخان الذي يخرج من المداخن المرتفعة ينخفض تدريجيا كلما ابتعد ع ن مصدر التلوث (المدخنة) ، حيث تقوم الرياح بنقل الدخان والغازات الملوثة من المداخن ثم تبدأ الرياح المحملة بالملوثات بالهبوط ألي أن تختلط بسطح المدينة أو سطوح المناطق المجاورة لها مما يؤدي ألي تركزها داخل هذا النطاق . وبصورة عامة يكمن تأثير المداخن بالاعتماد على الارتفاع الحقيقي للمدخنة نفسها فأن المداخن ذات الارتفاعات المناسبة تساعد وتقلل من خطر تراكم الدخان و ثاني أكسيد الكربون عند المناطق السكنية المجاورة للمعامل .[٢٣] ، وكما موضح في الشكل (١).

الشكل (١)

أثر ارتفاع المدخنة على انتشار الملوثات



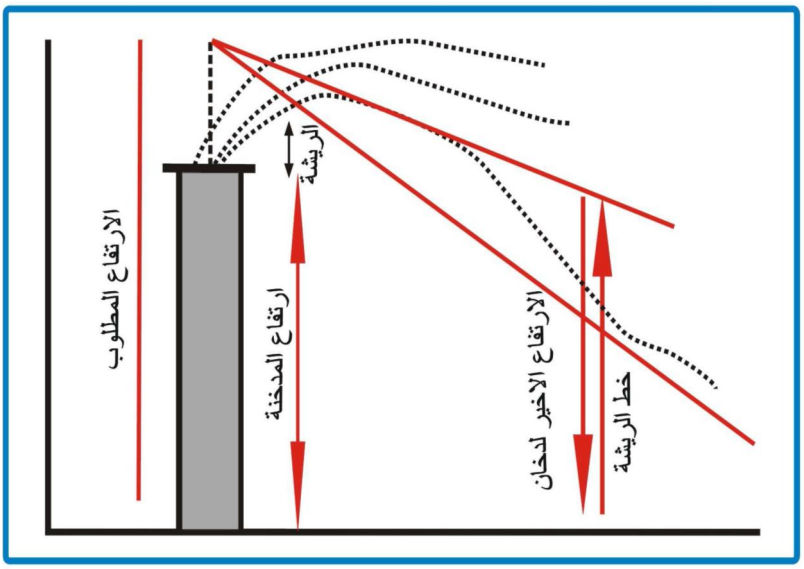
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: مجلة الهندسة والتكنولوجيا ،المجلد 25، ملحق العدد2 ، 2007.

سطح المدينة له دور كبير في عملية تركز الغازات ، وذلك لأن سطح المدينة يكون في اغلب الأحيان غير منتظم ، متمثل بالدور والبنايات العالية وهي بحد ذاتها تعمل كعائق أمام حركة الرياح مما يؤدي إلى التقليل من سرعة الرياح وتغيير اتجاهها و بالتالي ظهور ما يسمى بالدوامات الهوائية داخل المدينة والتي تعمل على تركز التلوث داخل المدينة.[٢٤] والتي قد تطور طبقة حدية واضحة تجبر الرياح على الارتفاع أثناء هبوبها على المدينة ، وهذه الطبقة تسمى ريشة المدينة (Urban plume) . ويكون تركز الملوثات بحسب سرعة الرياح فهي تتناسب تناسبا عكسيا مع تركز الملوثات ، فكلما زادت سرعة الرياح تزداد حركة الملوثات وبالتالي قلة تركزها وحدة تلوثها حيث يكون التركيز على نوعين تركيز عالي وتركيز منخفض ففي المناطق المفتوحة من مدينة النجف والتي تمثل الشوارع المفتوحة حيث يكون تركز الملوثات اقل والسبب يرجع لأن الرياح تكون سريعة لأنها مستقرة وتسير على وتيرة واحدة لا يعيق تقدمها شيء ، على العكس تماما من الرياح التي تعيق تقدمها ألمباتي العالية والدور مما يجعلها ذات سرعة بطيئة وقد تغير

مسارها أو اتجاهها كما يوجد اختلافات مكانية كبيرة في سرعتها ، فقد تكون سرعة الرياح هادئة ، بينما أماكن أخرى تكون ذات سرعة عالية مثل الشوارع المفتوحة مما يعزز تركز مستوى التلوث في أماكن هدوء الرياح بينما السرعة العالية للرياح في الشوارع ينتج عنها ضغط شديد على البنايات التي تعمل مثل السدود في نهاية الشارع . ويتناسب تركز التلوث في أي منطقة ألي الأسفل تناسباً عكسيا مع سرعة الرياح وطردياً مع ارتفاع مستوى المدخنة والمسافة التي تنتقل فيها الملوثات و كما موضح من خلال الشكل (٢).

الشكل (٢)

العلاقة بين مستوى ارتفاع المدخنة وسطح مدينة النجف الاشرف وعملية انتقال الملوثات من المدخنة إلى سطح المدينة بفعل الرياح وأثرها في تركز الملوثات .



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، محاضرات في تلوث الهواء، غير منشورة ، ص 8 .

ثالثا - الاضطراب الهوائي :-

وهي خاصية طبيعية للهواء وكلما ازداد الاضطراب ازدادت سرعة انتشار الملوثات عن المصدر وبالعكس .

يتناسب تركز الملوثات في أي منطقة نحو الأسفل تناسبا عكسيا مع سرعة الرياح وكما مبين في الشكل (٢٢).فإذا كانت الرياح منتظمة السرعة فالهواء الملوث سوف ينتقل باتجاه الرياح على شكل مسار ضيق وبما أن الهواء لا يهب مطلقا بصورة منتظمة وإنما بسرعات متذبذبة على شكل هبات متعاقبة بما يعرف بمصطلح (الاضطراب الهوائي).

الاستنتاجات:

ومن خلال ما تقدم ذكره نستنتج :

١- أن للمناخ دور رئيسي في تحديد مستويات التلوث في منطقة الدراسة وتقويم مناطقها الصناعية ويعد عامل الرياح دور كبير في تحديد الموقع الصناعي الأمثل وتحديد مستويات تلوثها ، لان اغلب الملوثات تنتقل أساسا عن طريق الهواء فهي تنتشر داخل الكتل الهوائية باتجاه راسي أو أفقي .

٢- تحدد الظروف المناخية طرائق انتشار الملوثات من مصادرها من خلال عناصر المناخ وفي مقدمتها (الرياح (سرعتها ،اتجاها، مدتها). أسهمت الرياح في تحديد مواقع بعض المواقع الصناعية الغير ملائمة .

٣- ويتضح مما تقدم إن العوامل المناخية تلعب دوراً بارزاً ومؤثراً في عملية نقل وانتشار وتركز الملوثات المنبعثة من المواقع الصناعية في أجواء منطقة الدراسة .

٤- في ضوء ما تم من مناقشة تأثير تلك العوامل تبين إن مواقع المناطق الصناعية في مدينة النجف الأشرف غير ملائمة من الناحية المناخية .

التوصيات:

١- أهمية التخطيط المستقبلي للمواقع الصناعية في المحافظة مع ديمومته واستمراره لفترة طويلة دون الإضرار بالبيئة وهذا الخطأ وقع في المخطط في اختيار المواقع الصناعية في المدينة إذ حدد لها مواضع لا تنسجم مع واقع التوسع المستقبلي للمدينة مما جعلها تتداخل مع حيزها الحضري خلال فترة قصيرة كما هو الحال في المنطقة الصناعية الجنوبية والشرقية .

٢- أن من بين أهم المحددات البيئية في تحديد أماكن بعض المواقع الصناعية الملوثة والغير ملائمة للبيئة ، والتي تتطلب في تواجدها مسافة لا تقل عن ١٥ كم باتجاه

الرياح السائدة عن التجمعات السكنية الريفية ذوات الكثافة السكانية الأقل من (١٠٠٠ نسمة) ، كما تشير تلك المحددات في تحديد مواقع معامل الطابوق بان تكون بمسافة لا تقل (٥كم) على إن يكون هبوب الرياح السائدة من المدينة إلي تلك المعامل ،وتحدد الرياح مواقع معامل الدباغة بان تكون بمسافة (٥ كم) باتجاه الرياح السائدة (٣ كم) بل اتجاهات الأخرى ،كما يبرز دور الرياح في تحديد الموقع المثالي للصناعات الكيماوية والبتروكيمياوية النفطية بحيث تكون بعيدة عن التصميم الأساسي للمدينة لأتقل عن (١٥ كم) باتجاهه الرياح السائدة و (١٠ كم)لباقي الاتجاهات .

٣- الأخذ بنظر الاعتبار ارتفاع المداخن التي تستخدمها بعض الصناعات والتي لا يتجاوز ارتفاع مداخنها في اغلب المعامل التقليدية ما بين (١٠-١٥) م وهذا غير كافي ، لأن هناك علاقة طردية بين ارتفاع تلك المداخن والمسافة التي تقطعها تلك الملوثات فكلما كان ارتفاع المداخن أكثر من ١٥ م كان مقدار المسافة التي تقطعها الملوثات ابعد حتى تصل إلى سطح الأرض .

هوامش البحث

(1) محمد فريد الصادق ، حماية الهواء من التلوث من منظور إسلامي ، مجلة البيئة ، العدد ، 18 ، طرابلس ، ليبيا ، 2003 ، ص 4 .

(2) موسى علي حسن ، التلوث الجوي ، دار الفكر ، دمشق ، ط2 ، 1996 م ، ص 75 .

(٣) إبراهيم شريف ، جغرافية الصناعة ، دار الرسالة ، بغداد ، 1976 ، ص 104.

(٤) عبد الرزق محمد البطيحي ، طرائق البحث الجغرافي ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٩،ص١١.

(٥) احمد ألسروري ،التلوث البيئي، (المصادر والتأثيرات والمكافحة والتحكم) الدار العالمية للنشر والتوزيع،القاهرة،ط١ ، ٢٠٠٩ ، ١٩٣.

(٦) محمد سعيد الحفار ،نحو بيئة افصل (مفاهيم، قضايا، استراتيجيات) دار الثقافة،الدوحة،ط١ ، ١٩٨٥ ،ص١٦٨.

(٧) وائل إبراهيم الفاعوري ،البيئة حمايتها وصيانتها،دار المناهج،عمان،ص٨٧، ٢٠٠٩.

(8) Troupe, Richard, Air Quality compliance and permitting manual ,United States,2003.PP19

(9) Khalaf, Salim Jassim , Determination of toxic gaseous Wasterodcts and the relation of that with Biochemical and hematological indices in individuals working in the north Oil company region, master, College of Medicine ,University of Tikrit, 2004 .pp10.

(١٠) حسن محمد ألجديدي و محمد عباد امفيلي،الإنسان والبيئة،ط١ ،المركز الوطني لتخطيط التعليم والتدريب،طرابلس، ٢٠٠٤ ص١٥٠.

(١١) فارس جواد الدحيدحاوي، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف، مصدر سابق ، ٢٠١٥ ص٢٤٣.

(١٢) فارس جواد كاظم الدحيدحاوي، تلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف،أطروحة دكتوراه،جامعة الكوفة،كلية الآداب، ٢٠١٥ ،ص٢٥ .

(١٣) سامح غرايبة ويحيى الفرحان،المدخل إلى العلوم البيئية ،دار الشروق للنشر والتوزيع ،عمان،الأردن، ١٩٨٧،ص٢٥٥-٢٥٦ .

(١٤) فارس جواد الدحيدحاوي، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف ،مصدر سابق ، ٢٠١٥ ص٢٤٣.

(١٥) فارس جواد كاظم الدحيدحاوي ،تلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف،مصدر سابق،ص١٢٩.

(١٦) الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة .

(١٧) حسن سعيد أحمد أبو العينين ، أصول الجغرافية المناخية ، ط١ ، دار الجامعة للطباعة والنشر ، بيروت ،

١٩٨١ ، ص ٣٩-٤٠ .

(١٨) المصدر نفسه ، ص 41.

* مصطلح يقصد التكاليف التي تتعرض لها المشاريع الصناعية ذات المواقع الخاطئة التي لم تأخذ في حساباتها أهمية لعناصر المناخ.

(١٩) عبد الزهرة علي الجنابي ، الجغرافية الصناعية ، مطبعة دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان ط١ ، ٢٠١١م ، ص ٨٨ .

(٢٠) روبرت لافون ، التلوث ، ترجمة نادية ، مطابع الأهرام ، القاهرة ، مصر ، ١٩٨١ ، ص ٢٩ .

(٢١) عادل سعيد الراوي ، قصي عبدا لحميد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، مطبعة بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ٣٩٢.

([1])ت ، أكاكس ، الأبعاد الصحية للتحضر ، ترجمة محمد عبد الرحمن الشر نوبي ، منشورات الجمعية الجغرافية ، الكويت ،1985 ، ص 4 .

(٢٣) عبد علي الخفاف ، الجغرافية البشرية أسس عامة ، دار الفكر للطباعة والنشر ، الطبعة الأولى ، 2001 م ، ص 412 .

(٢٤) ناصر والي فريح ، أثر العناصر المناخية في التلوث الهوائي ، كلية التربية ، جامعة واسط ، 2008، ص8.

قائمة المصادر والمراجع

١- أبو العينين ، حسن سعيد أحمد ، أصول الجغرافية المناخية ، ط١ ، دار الجامعة للطباعة والنشر ، بيروت ، ١٩٨١ .

٢- أكاكس ، الأبعاد الصحية للتحضر ، ترجمة محمد عبد الرحمن الشر نوبي ، منشورات الجمعية الجغرافية ، الكويت ،1985 .

٣- ألجديدي ، حسن محمد و محمد عباد امفيلي ،الإنسان والبيئة،ط١ ،المركز الوطني لتخطيط التعليم والتدريب،طرابلس، ٢٠٠٤ .

٤- ألسروري ، احمد ،التلوث البيئي، (المصادر والتأثيرات والمكافحة والتحكم) الدار العالمية للنشر والتوزيع،القاهرة،ط١ ، ٢٠٠٩ .

٥- البطيحي ، عبد الرزق محمد ، طرائق البحث الجغرافي ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٩.

٦- الجنابي ، عبد الزهرة علي ، الجغرافية الصناعية ، مطبعة دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان ط١ ، ٢٠١١م.

٧- **حسن ، موسى علي ، التلوث الجوي ، دار الفكر ، دمشق ، ط2 ، 1996 م .**

٨- الحفار ، محمد سعيد ،نحو بيئة افصل (مفاهيم، قضايا، استراتيجيات) دار الثقافة،الدوحة،ط١ ، ١٩٨٥ .

٩- الخفاف ، عبد علي، الجغرافية البشرية أسس عامة ، دار الفكر للطباعة والنشر ، الطبعة الأولى ، 2001م.
١٠- الدحيدحاوي ، فارس جواد ، التحليل المكاني لتلوث الهواء في محافظة النجف الاشرف، مصدر سابق ، ٢٠١٥ .
١١- الراوي ،عادل سعيد، قصي عبدا لحميد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، مطبعة بغداد ، ١٩٩٠ .
١٢- شحاتة ، حسن احمد ، تلوث الهواء القاتل الصامت وكيفية مواجهته ، ط٢ ، مكتبة الدار العربية ، القاهرة ، ٢٠٠٨ .
١٣- شريف ، إبراهيم ، جغرافية الصناعة ، دار الرسالة ، بغداد ، 1976 .
١٤- الصادق ، محمد فريد، حماية الهواء من التلوث من منظور إسلامي ، مجلة البيئة ، العدد ، 18 ، طرابلس ، ليبيا ، 2003 .
١٥- غراية ، سامح ويحيى الفرحان ،المدخل إلى العلوم البيئية ،دار الشروق للنشر والتوزيع ،عمان،الأردن، ١٩٨٧.
١٦- الفاعوري ، وائل إبراهيم ،البيئة حمايتها وصيانتها، دار المناهج ،عمان ، ٢٠٠٩.
١٧- فريح ،ناصر والي، أثر العناصر المناخية في التلوث الهوائي ، كلية التربية ، جامعة واسط ، 2008.
١٨- لافون ،روبرت، التلوث ، ترجمة نادية ، مطابع الأهرام ، القاهرة ، مصر ، ١٩٨١ .

المصادر الانكليزية

1- Khalaf, Salim Jassim , Determination of toxic gaseous Wasterodcts and the relation of that with Biochemical and hematological indices in individuals working in the north Oil company region, master, College of Medicine ,University of Tikrit, 2004 .
2- Troupe, Richard, Air Quality compliance and permitting manual ,United States,2003.