**أثر الصناعات الإنشائية في تباين مستويات العناصر الثقيلة في دم العاملين غرب محافظة البصرة 2014**

م.علي ناصر عبد الله

جامعة ميسان/كلية التربية

**الخلاصة**

تهدف الدراسة الحالية إلى تباين مستوى العناصر الثقيلة (Ni,MN,Pb,Fe,Cu,Cd) في دم عمال الصناعات الإنشائية المقامة غرب محافظة البصرة ولتحقيق الهدف تم نصب مصائد للغبار المتساقط المنبعث من الصناعات الإنشائية خلال فصلي الصيف والخريف كونهما يمثلان ذروة عمل هذه الصناعات بواقع (12) مصيدة وضعت على مسافات (50م , 100م , 150م , 250م ) كون هذه المسافات تمثل محيط عمل العمال لغرض معرفة تركيز العناصر الثقيلة المذكورة في عينات الغبار المتساقط , وبعد جمع عينات الغبار تم سحب عينات دم (10مل) من عينة مختارة من عمال الصناعات الإنشائية مع اخذ عينة من غير العاملين بغية مقارنة النتائج وبيان تأثير نوع الصناعة ومدة العمل.

بينت النتائج المستحصلة إن كمية الغبار المتساقط خلال مدة الدراسة بلغت ( 911,088غم/م2) توزعت بواقع (475,857غم/م2) و (435,231غم/م2) خلال فصلي الخريف والصيف على التوالي, فسجل الموقع (250م) اكبر كمية من الغبار المتساقط خلال مدة الدراسة في صناعة الجص والإسفلت في حين سجل الموقع (50م) اكبر كمية خلال مدة الدراسة في كسارات الحصى , وبعد معرفة نوعية الغبار اتضح إن العناصر الثقيلة المدروسة تجاوزت المعايير البيئية في كافة مواقع الرصد وسجلت صناعة الجص والإسفلت أعلى التراكيز بالمقارنة مع كسارات الحصى .

ومن خلال استخدام التقنيات الحديثة المتمثل بمعامل الارتباط لبيرسون ضمن برنامج الحقيبة الإحصائية (SPSS) أظهرت الدراسة إن لمدة العمل ونوع الصناعة كان له الدور الكبير في زيادة تركز العناصر الثقيلة في دم عمال الصناعات الإنشائية إذ سجلت صناعة الجص ومدة عمل (37سنه) أعلى تركز للعناصر الثقيلة بالمقارنة مع مدة عمل سنة واحدة وقد ظهرت العناصر الثقيلة بمعامل ارتباط تام بين مدة العمل ونوع الصناعة في صناعة الإسفلت والجص وبمعامل ارتباط قوي جدا وتام في كسارات الحصى .

**المقدمة:**

تعد العناصر الثقيلة من اكبر الملوثات البيئية إذ يؤدي انبعاثها من مصادرها المختلفة (الطبيعية والصناعية ) إلى زيادة تركيزها في الغلاف الجوي , وتضم مجموعه كبيره منها ما هو ضروري للفعاليات الحيوية كالحديد والنحاس ومنها ما هو سام كاكادميوم والزئبق والنيكل والرصاص.....الخ تختلف العناصر الثقيلة بكونها ذات سميه عاليه على الكائنات الحية , ومما يزيد من خطورتها هو عدم إمكانية تحللها بواسطة البكتريا والعمليات الطبيعية الأخرى فضلا عن ثبوتيتها التي تمكنها من الانتشار لمسافات بعيده عن مصادرها ولعل اخطر ما فيها يعود إلى قابلية بعضها على التراكم في أنسجة وأعضاء الكائنات الحية , إذ يبلغ وزنها النوعي بحدود 5غم /سم3(1). تقع الصناعات الانشائيه غرب مدينة الزبير تحدها ناحية الهارثة من جهة الشمال , أما من ناحية الشرق فتحدها مدينة الزبير في حين تحدها ناحية سفوان من جهتي الجنوب والغرب وتبعد عن اقرب منطقة السكنية بنحو(6كم) , وفلكيا تقع ضمن دائرة عرض (30ْ,18,17\_30ْ,28,04) شمالا وقوس طول (47ْ,30,2\_47ْ,36,43) شرقا خريطة (1).

خريطة (1)

**أولا" : مشكلة البحث**

أن التدهور البيئي الواسع وما ينجم عنه من أضرار على صحة الإنسان كان نتيجة لإهمال وضع الخطط غير المدروسة عند إنشاء أية صناعة ملوثه لاسيما الصناعات الإنشائية , فدراسة هذا النوع من الصناعة تقتضي معرفة مدى التأثير الناجم عنها فضلا عن عدم اعتماد المعايير والمحددات البيئية الدولية أو المحلية لقيام مثل هكذا صناعة واقعة بالقرب من المناطق السكنية , تتمثل المشكلة بمحاولة الإجابة عن الأسئلة التالية :

1\_ هل هناك تباين في تركيز العناصر الثقيلة في دم عمال الصناعات الإنشائية تبعاً لنوع الصناعة ؟

2\_ هل توجد علاقة بين مدة العمل وتركز العناصر الثقيلة في دم عمال الصناعات الإنشائية ؟

**ثانيا : فرضية البحث**

تفترض الدراسة ما يلي :

1\_ إن الملوثات المنبعثة من الصناعات الإنشائية أسهمت إلى حد كبير في زيادة تركز العناصر الثقيلة في دم عمال الصناعات الإنشائية .

2\_ ثمة علاقة طردية بين مدة العمل ومدى تركز عناصر الثقيلة في دم العاملين .

**ثالثا": هدف البحث**

1. تقدير العناصر الثقيلة في دم عمال الصناعات الإنشائية .
2. إيجاد العلاقة بين سنوات العمل ومقدار تركيز العناصر الثقيلة في دم عمال الصناعات الإنشائية .

**رابعا" : أسلوب البحث**

اعتمد البحث عن طريق جمع عينات الغبار المتساقط الذي مصدره الصناعات الانشائيه وهي ( صناعة الجص , صناعة الإسفلت , كسارات الحصى ) \*[[1]](#footnote-1)من خلال نصب مصائد ذات قطر 15سم وعلى ارتفاع 1,5 م عن سطح الأرض وضعت على مسافات ( 50 م , 100م , 150م , 250م ) عن مصدر الانبعاث كون هذه المسافات تمثل محيط عمل العمال , بعدها وزنت العينات بميزان الذهب الحساس بغية معرفة كمية الغبار المتساقط على مساحة المتر المربع بعدها أرسلت العينات إلى المختبرات العلمية لمعرفة نوعية الغبار وما يدمص عليه من عناصر ثقيلة .

ولغرض معرفة أعداد المصانع في منطقة الدراسة تم حصرها وتحديد مواقعها بواسطة جهاز (GPS)

**خامسا": التوزيع المكاني للصناعات الانشائيه\*\*:**

تتمثل الصناعات الانشائيه في منطقة الدراسة كالأتي:

**1 – صناعة الجص**

تضم منطقة الدراسة (28) مصنعا" يقع (19) مصنع منها في منطقة جويبده في حين يقع (9) مصانع على جانبي الطريق المؤدي إلى الرميله الشمالية خريطة (2). تعتمد هذه ألصناعه على مادة الرمل الحاوي على نسبه عاليه من عنصر بيكاربونات الكالسيوم ( مش ) إذ يستخدم المصنع الواحد يوميا ( 100م3) وبذلك يبلغ المجموع الكلي للاستهلاك اليومي من مادة المش من مصانع الجص المنتشرة (2800 م3/يوم ) فضلا عن مادة النفط الأسود الثقيل كماده أساسيه في عملية حرق المادة الاوليه إذ يستخدم المصنع الواحد حوالي (5طن/يوم) وبذلك يبلغ المجموع الكلي للاستهلاك من جميع تلك مصانع حوالي (140 طن/يوم ) وبطبيعة الحال فان الكميه المستهلكة من النفط الأسود الثقيل تبلغ (50400 طن/سنة) جدول (1) .

خريطة (2)

يحتوي النفط الأسود على تراكيز من العناصر الثقيلة يتجاوز البعض منها 100جزء بالمليون جزء جدول (2) مما تنعكس آثارها على صحة العاملين في هذه الصناعة وإصابتهم بإمراض مختلفة .

**جدول (1)**

**كمية النفط الأسود الثقيل (طن) المستخدم في الصناعات الانشائيه المقامة غرب محافظة البصرة 2014**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نوع ألصناعه | عدد المصانع | كمية الوقود (طن) | | | |
| اليوم | الشهر | | ألسنه |
| الجص | 28 | 140 | | 4200 | 50400 |
| الإسفلت | 30 | 180 | | 5400 | 64800 |
| المجموع | 58 | 320 | | 9600 | 115200 |

المصدر : العمل الميداني

**جدول (2)**

**تراكيز العناصر الثقيلة في النفط الأسود ( ppm )**

|  |  |
| --- | --- |
| العنصر | التركيز |
| Mn,Pb,Ba,Zr,Sr,Li,  Al ,mg ,K, Sn  Ni,Fe,Cu,Na,Cd  V | 1\_ 0,1  10 \_ 1  100 \_ 10  >100 |

المصدر: Recovery ,Pure apple ,Cham , Val ,71,No,1,P,193,1999. and Sommerville, M .Orimoision Containmen

تساهم هذه ألصناعه في عملية التلوث البيئي عن طريق ما تطلقه من غازات وأبخره عبر مداخنها كونها صناعه ذات احتراق بطيء إذ تشكل المواد الهيدروكاربونيه المنبعثة نسبة (48%) والقير نسبة ( 0,5\_1%) فضلا" عن الرماد الذي يشكل النسبة الأكبر (50%) (2) كما إن للغبار المتطاير عن طريق طحن المادة الاوليه وأثناء عملية تحميل المنتج من أثار صحية على الكائنات الحية لاسيما وان بعض دقائق الغبار ذات سميه عاليه وقد تدمص على سطحها بعض المعادن الثقيلة كاكادميوم والنحاس والرصاص والمنغنيز وغيرها (3) .

**2 – صناعة الإسفلت**

تضم منطقة الدراسة (30) مصنعا" تتوزع ما بين منطقة جويبده (17) مصنعا" في حين يقع (9) مصانع على جانبي الطريق المؤدي إلى الرميله الشمالية و (4) مصانع بجانب الطريق السريع الرابط بين محافظتي البصرة وذي قار المؤدي إلى ناحية سفوان خريطة (2) .

تعتمد هذه الصناعة على الرمل المغربل بنسبة (45%) وحصى مكسر (45%) ومادة الاسمنت (5%) وعلى مادة القير بنسبة (5%) فضلا" عن النفط الأسود الثقيل كماده أساسيه في عملية التصنيع ويبلغ معدل الاستهلاك اليومي للنفط الأسود في المصنع الواحد حوالي (6 طن/يوم ) وبذلك يكون مجموع الاستهلاك اليومي للنفط الأسود (180طن/يوم)من جميع مصانع الإسفلت وبطبيعة الحال فان ما يستهلك سنويا من النفط الأسود يبلغ (64800) طن . جدول (1) .

تساهم صناعه الإسفلت بعملية التلوث البيئي عن طريق ما تطرحه مداخنها من غازات وأبخره فضلا عن الدخان وما يحتويه من مواد هيدروكاربونيه و قير ورماد كما يتطاير الغبار نتيجة عمل الكسارات والهزازات وما يحمله على سطحه من عناصر سامه.

**3 – كسارات الحصى**

يبلغ عدد كسارات الحصى في منطقة الدراسة ( 144) كسارة تقع (83) كسارة منها في منطقة جويبده و (61 ) كسارة على جانبي الطريق المؤدي إلى الرميلة الشمالية .

تعتمد هذه الصناعة على مادة الحصى الخام إذ تستخدم الكسارة الواحدة يوميا ( 80م3) وبذلك يبلغ المجموع الكلي للاستهلاك اليومي من جميع الكسارات المنتشرة (11,520م3/يوم) من مادة الحصى وهي المادة الرئيسة التي تقوم عليها هذه الصناعة التي يتم الحصول عليها من مقالع الحصى المنتشرة في منطقة جويبده بواقع (32) مقلع ولرافعيه (9) مقالع في حين يقع (36) مقلع في منطقة البطين كما تقع (36) مقلع قرب المطار العسكري.

تساهم هذه ألصناعه بعملية التلوث البيئي من خلال تطاير ذرات الغبار أثناء عملية تكسير الحصى وتصنيفه بواسطة الغربيل الهزاز فضلا عن تحميل المنتج .

**سادسا" : نتائج الدراسة**

**1 – كمية الغبار المتساقط**

يتبين من خلال الجدول (3) إن مجموع الغبار المتساقط خلال مدة الدراسة بلغ (911,088غم /م2) بلغت اكبر كمية منه خلال فصل الخريف (475,857 غم /م2) في حين سجل فصل الصيف كميه بلغت (435,231 غم /م2), وعند الرجوع إلى معطيات الجدول يلاحظ بان صناعة الجص تصدرت المرتبة الأولى مقارنة مع بقية الصناعات الأخرى إذ بلغت (341,865 غم/م2) خلال فترة الدراسة وهذا يرجع إلى عمليات طحن المادة الاوليه وتعبئة المنتج وزيادة الطلب عليه في الآونة الأخيرة مما دفع بعض أصحاب المصانع إلى العمل خلال ساعات الليل والنهار متجاهلين التأثيرات البيئية التي ترافق هذه العملية فضلا عن غياب ألرقابه البيئية.

جدول(3) مستعرض

تتباين كمية الغبار تبعا" للمسافة إذ كلما زادت المسافة بين مواقع الرصد زادت كمية الغبار وهذا يرجع إلى ارتفاع مدخنة المصنع التي تتراوح بين (10\_ 15) م ويمكن لذرات الغبار أن تنتقل مع الرياح إذ تؤثر سرعة الرياح على مقدار ما تحمله من غبار, فبلغت كمية الغبار (70,35غم /م2) و(68,21غم/م2) عند مسافة (250م) خلال فصلي الصيف والخريف على التوالي في حين بلغت (18,630غم/م2) و (16,10غم/م2)عند مسافة (50م) خلال الفصلين المذكورين.

إما كسارات الحصى فتزداد كميه الغبار قرب المصدر وتقل بالابتعاد عن مواقع الرصد كونها لا توجد فيها مداخن مرتفعه, فسجلت كميه من الغبار بلغت (340,890غم/م2)خلال فترة الدراسة فبلغت كمية الغبار (62,280غم/م2) و (75,30غم/م2) عند مسافة (50م) خلال فصلي الصيف والخريف على التوالي في حين بلغت (15,100غم/م2) و (28,930غم/م2) عند مسافة (250م) خلال فترة الدراسة أما صناعة الإسفلت فقد سجلت اقل الصناعات في كمية الغبار المتساقط خلال فترة الدراسة بواقع (228,333غم/م2) إذ تزداد الكميه بالابتعاد عن مصدر التزويد فأعلى كميه من الغبار ظهرت عند مسافة (250م) بواقع (45,410غم/م2) و (42,630غم/م2) خلال فصلي الصيف والخريف على التوالي إذ بلغت (11,610غم/م2) و (10,185غم/م2) عند مسافة (50م) خلال الفصلين المذكورين وهذا يرجع إلى ارتفاع مدخنة المصنع حوالي (25م) ومما يساعد ذرات الغبار لان تندفع مع الرياح لمسافات معينه عن مصدر التزويد.

ينتج عن دقائق الغبار إصابة الجهاز التنفسي ويعتمد ذلك على حجم الحبيبات الموجودة في الهواء وكمية ما يحتويه من الدقائقيات ذات القطر الأقل من (10 مايكرون) فتوصف بأنها قابله للاستنشاق فالتي يبلغ قطرها اقل من (2,5 مايكرون) تستطيع الدخول إلى النسيج الرئوي لتستقر داخل الحويصلات الرئوية , أما الأكبر من (2,5 مايكرون) فإنها تنتقل في المجاري التنفسية العليا مسببا" مرض تغبر الرئة الذي يؤدي إلى إتلافها وتكوين التليفات والأورام , والتي يتراوح قطرها ما بين (5\_10) مايكرون فإنها تبقى عالقة في الهواء (4).

**2 – نوعية الغبار المتساقط**

تعد الصناعات الانشائيه إحدى أهم المصادر التي تزود الهواء بالعناصر الثقيلة السامة والتي تنعكس أثارها على صحة الكائنات الحية ومنها الإنسان مسببة" له أمراض عده كأمراض السرطان كون هذه الصناعات تعتمد على النفط الأسود الثقيل الذي يحتوي على تراكيز من العناصر الثقيلة , وقد أشارت أحدى الدراسات إلى وجود علاقة طرديه بين العناصر الثقيلة والإصابة بالأمراض السرطانية(5).

يتبين من معطيات الجدول (4) أن معدل تركيز العناصر الثقيلة في الغبار المتساقط المنبعث من الصناعات الانشائيه بلغ( 28,7) و (27,1) ملغم /غم لمسافة (50م) و(150م) على التوالي, احتلت صناعة الإسفلت المرتبة الأولى إذ بلغ معدل التركيز (32,2) و (31,2) ملغم /غم لمسافة (50م) و (150م) على التوالي , في حين جاءت صناعة الجص بالمرتبة الثانية بواقع ( 28,5) و (25,5) ملغم /غم ولنفس المسافات المذكورة , إما كسارات الحصى فقد احتلت المرتبة الثالثة بواقع (25,4) (24,8) ملغم/غم ولمسافة (50م) و (150م) على التوالي علما" إنها لم تستخدم للنفط الأسود وهذا يرجع إلى أحاطتها من جميع الجهات بصناعة الإسفلت وصناعة الجص فضلا عن امتلاك الكثير من مصانع الإسفلت ومصانع الجص كسارات حصى.

تباينت معدلات تركيز العناصر الثقيلة بتباين المسافة بين موقع نصب الحاوية وبين المصنع فقد سجل عنصر الكادميوم (Cd) تركيزا" (12,6 ملغم/غم) عند مسافة (50م) في حين سجل (11,9 ملغم/غم) عند مسافة (150م) وبذلك فقد تجاوز المعايير البيئية البالغة (10 ملغم/غم) .

ظهر أعلى تركيز في صناعة الإسفلت بواقع (14,5 ملغم/غم) عند مسافة (50م) في حين أوطأ تركيز(11,1 ملغم/غم) ظهر في كسارات الحصى عند مسافة (150م )

جدول (4) مستعرض

أما عنصر النحاس (Cu) فقد بلغ تركيزه (37,8 ملغم/غم) و(35,6 ملغم/غم) لمسافة (50م) و(150م) وبذلك تجاوز المعايير البيئية البالغة (20ملغم/غم ), ويتباين تركيزه حسب نوع الصناعة فقد سجل أعلى تركيز في صناعة الإسفلت إذ بلغ (46,5 ملغم/غم) عند مسافة (50م) في حين سجل أوطأ تركيز ر في صناعة الجص بلغ (29,2 ملغم/غم). على مسافة ( 150م ).

سجل عنصر الحديد (Fe) معدل بلغ (45,2 ملغم/غم) و (45,5 ملغم/غم) عند مسافة (50م) و (150م) ويكاد يكون تركيزه متساويا" في جميع الصناعات ولنفس المسافات .جدول(4).

وكان معدل الرصاص (Pb) قد بلغ تركيزه (6,9 ملغ/غم) عند مسافة (50م و150م) وبذلك يتفوق ب (4) مره عن المعايير البيئية البالغة (1,5 ملغ/غم), أما حسب نوع الصناعة فبلغ أعلى تركيز في صناعة الجص إذ سجل (8,4 ملغم/غم ) عند مسافة (50م و150م)) وسجل تركيزا متساويا" في صناعة الإسفلت وكسارات الحصى (6,2 ملغم/غم ) وعلى نفس المسافة

بلغ معدل تركيز عنصر المنغنيز(Mn) (25,3 ملغم/غم) و( 23,7 ملغم/غم) عند مسافة (50م) و(150م) وبذلك يتفوق ب(5) مرات تقريبا عن المعايير البيئية البالغة (5 ملغم/غم) , أما تركيزه حسب نوع الصناعة فبلغ أعلى تركيز في صناعة الإسفلت (28,4 ملغم/غم) عند مسافة (50م) في حين سجل أوطأ تركيز في صناعة الجص بلغ (18,8 ملغم/غم) عند مسافة (150م).

سجل عنصر النيكل (Ni) معدل (44,4 ملغم /غم) و(39,2 ملغم/غم) عند مسافة (50م) و(150م) وبذلك فقد تجاوزت المعايير البيئية البالغة (20 ملغم/غم), ويتباين تركيزه حسب نوع الصناعة فسجل أعلى تركيز في صناعة الإسفلت (52,4 ملغم/غم) عند مسافة ( 50م) في حين سجل أوطأ تركيز في كسارات الحصى بلغ (29,6 ملغم/غم) عند مسافة (150م) .

1. **تركيز العناصر الثقيلة في دم العاملين**

يتبين من الجدول (5) إن المعدل الكلي لتركز العناصر الثقيلة في دم العاملين قد بلغ (2,768ملغم/لتر) وقد تباين المعدل حسب نوع الصناعة إذ بلغ في صناعة الإسفلت (2,660ملغم/لتر) ازداد إلى (3,258ملغم/لتر) في صناعة الجص وهذا بطبيعة الحال يرجع إلى استمرارية العمل خلال ساعات الليل والنهار في بعض مصانع الجص في حين بلغ في كسارات الحصى (2,388ملغم/لتر) .

أما حسب مدة العمل فتصدرت صناعة الجص المرتبة الأولى بواقع (5,387ملغم/لتر) ولمدة عمل (37 سنه) في حين جاءت صناعة الإسفلت بالمرتبة الثانية إذ بلغ (3,913ملغم/لتر) لمدة عمل (33سنه) كون هاتان الصناعتان تعتمدان على النفط الأسود الثقيل كوقود أساسي في عملية التصنيع وما يحتويه من عناصر ثقيلة ضمن مركباته , أما كسارات الحصى فسجلت (3,451ملغم/لتر) ولمدة عمل (31 سنه) ويرجع ذلك إلى تأثر العمال بملوثات مصانع الإسفلت والجص التي تحيط بكسارات الحصى من جميع الجهات.

عند الرجوع إلى الجدول (5) يتبين إن المعدل الكلي لعنصر الكادميوم (Cd) في نماذج دم العاملين بلغ (1,024ملغم/لتر) وقد تباين المعدل حسب نوع الصناعة ففي صناعة الإسفلت (0,932ملغم/لتر) ازداد إلى (1,228ملغم/لتر) في صناعة الجص في حين انخفض إلى(0,913ملغم/لتر) في كسارات الحصى , ارتبط تركيز الكادميوم (Cd) بعلاقة طرديه مع مدة العمل إذ بزيادة مدة العمل يزداد تركيز العنصر شكل(1) فسجل أعلى تركيز(2,365ملغم/لتر) في عمال صناعة الجص ولمدة عمل (37 سنه) في حين أوطأ تركيز(0,091ملغم/لتر سجل في نفس الصناعة لمدة عمل سنه واحدة .

جدول (5) مستعرض

**شكل(1)**

**تركيز عنصر الكادميوم (ملغم/لتر) في دم عمال الصناعات الانشائيه حسب مدة العمل**

المصدر: جدول(5)

ظهر الكادميوم بمعامل ارتباط تام بين مدة العمل وتركيز العنصر بالدم بدرجه (0,97% ) , و(0,95%)في صناعة الجص والإسفلت على التوالي وبدرجة ارتباط قويه ( 0,75%) في كسارات الحصى .

ينجم عن التعرض لعنصر الكادميوم إلى التقيؤ والتهاب الغشاء المخاطي في الأمعاء الغليضه وأسهالات حادة , كما إن التعرض المستمر لهذا العنصر يتسبب في تضخم القلب وموت مبكر كما يؤدي إلى حدوث تشوهات خلقيه فضلا" عن إمكانية الإصابة بالأمراض السرطانية كسرطان الرئة ( 6 ) , وقد ذكرت منظمة الصحة العالمية ( 7) إن التسمم بالكادميوم يؤدي إلى تلف الكلية وارتفاع ضغط الدم وإحلاله في نخاع العظم كما يسبب فقر الدم من خلال تحطم خلايا الدم في نخاع العظم والطحال كما يقلل من نسبة هيموغلوبين الدم .

بلغ المعدل الكلي لعنصر النحاس في العينة المختارة من العاملين (1,280ملغم/لتر) وقد تباين المعدل حسب نوع الصناعة فأعلى معدل (1,601ملغم/لتر) ظهر في صناعة الجص انخفض إلى (1,294ملغم/لتر) عند صناعة الإسفلت في حين سجل اقل معدل (0,944ملغم/لتر) عند كسارات الحصى , ارتبط تركيز النحاس (Cu) بعلاقة طرديه مع مدة العمل شكل(2) فسجل أعلى تركيز(2,876ملغم/لتر) في عمال صناعة الجص لمدة عمل (37 سنة) في حين أوطأ تركيز(0,422ملغم/لتر) سجل في صناعة الإسفلت لمدة عمل سنه واحدة . ظهر عنصر النحاس بمعامل ارتباط تام جدا" بين مدة العمل وتركيز العنصر بالدم بدرجه ( 1% و0,99% و0,99%) في صناعة الجص والإسفلت و كسارات الحصى على التوالي .

يسبب التعرض لعنصر النحاس إلى تهيج الأنف والعين والفم , كما يسبب آلام المعدة والدوار والتقيؤ كما إن استمرار التعرض له يؤدي إلى تلف الكبد وأمراض الكلى وتلف خلايا المخ , وقد أكدت العديد من الدراسات إن هناك علاقة بين تركز النحاس بالدم والعديد من الأمراض كتصلب شرايين الدم وتليف الكبد فضلا" عن احتساء العضلة القلبية , كما يؤدي استنشاق الهواء الملوث بالنحاس إلى حدوث حالات التسمم تظهر أعراضها على شكل حمى واستسقاء رئوي كما وجدت تراكيز مرتفعه في عدد من الحالات المرضية الخبيثة فضلا" عن حالة تضخم الغدة الدرقية وزيادة إفرازها لدى المصابين بالصرع ومرض التدرن والسل (8).

بلغ المعدل الكلي لتركز عنصر الحديد (Fe) في دم عمال الصناعات (7,252ملغم/لتر) ويتباين المعدل بتباين نوع الصناعة أيضا" فأعلى معدل (8,619 ملغم/لتر) سجل في صناعة الجص انخفض إلى (6,703ملغم/لتر) في كسارات الحصى , في حين سجل اقل معدل (6,435 ملغم/لتر) عند صناعة الإسفلت , ويلاحظ من الشكل (3) إن تركيز الحديد يرتبط بعلاقة طردية مع مدة العمل فأعلى معدل

تركيز(13,32 ملغم/لتر) ظهر في عمال صناعة الجص لمدة عمل (37 سنه) في حين أوطأ تركيز

**شكل(2)**

**تركيز عنصر النحاس (ملغم/لتر) في دم عمال الصناعات الانشائيه حسب مدة العمل 2014**

المصدر: جدول(5)

**شكل(3)**

**تركيز عنصر الحديد (ملغم/لتر) في دم عمال الصناعات الانشائيه حسب مدة العمل 2014**

المصدر: جدول(5)

(3,918 ملغم/لتر) في عمال صناعة الإسفلت لمدة عمل سنه واحدة .

ظهر عنصر الحديد بمعامل ارتباط تام جدا" بين مدة العمل وتركيز العنصر بالدم بدرجة ( 0,99%) في صناعة الإسفلت والجص وكسارات الحصى على التوالي .

ينجم عن زيادة تركيز الحديد في الدم أمراض القلب وتصلب الشرايين فضلا" عن تأثيره على الكبد والبنكرياس كما يرتبط بمرض السكر([9](http://www.wikipdi.org)).

كان المعدل الكلي لتركز عنصر الرصاص (Pb) في عينة العمال (4,185ملغم/لتر) ويتباين معدل تركيزه حسب نوع الصناعة , تصدرت صناعة الجص المرتبة الأولى (4,602ملغم/لتر) في حين سجلت صناعة الإسفلت (4,187 ملغم/لتر) أما في كسارات الحصى فبلغ المعدل (3,767 ملغم/لتر) جدول (5) , أما حسب مدة العمل فيرتبط تركيز الرصاص بالدم بعلاقة طردية مع مدة العمل شكل(4)

**شكل(4)**

**تركيز عنصر الرصاص (ملغم/لتر) في دم عمال الصناعات الانشائيه حسب مدة العمل 2014**

المصدر: جدول(5)

فأعلى معدل تركيز (6,963 ملغم/لتر) ظهر في عمال صناعة الجص ولمدة عمل (37 سنه) في حين أوطأ تركيز (2,926 ملغم/لتر) سجل في صناعة الإسفلت لمدة عمل سنه واحدة .

ظهر عنصر الرصاص بمعامل ارتباط تام جدا" بين مدة العمل وتركيز العنصر في الدم بدرجة ( 1% في صناعة الجص وبدرجة ارتباط تام (0,95% و0,91%) في صناعة الإسفلت وكسارات الحصى على التوالي.

تسبب زيادة تركيز الرصاص في الدم إلى التهاب الكليتين وتلفها وظهور الزلال في الإدرار , كما يؤثر في الجهاز الهضمي مسببا" الإمساك الشديد المصحوب بمغص معوي مؤلم فضلا" عن حدوث

شلل الأعصاب الطرفية وخاصة الأعصاب المحركة للرسغ كما يؤثر على الخلايا العصبية في النخاع ألشوكي كما يسبب الالتهابات الخطيرة في الأنسجة المغلفة للمخ مما يؤدي إلى تورم الخلايا وزيادة الضغط داخل الجمجمة فضلا" عن أحداث نزيف في الشعيرات الدموية الصغيرة والصداع والرعشة كما ينجم عنه الإصابة بقر الدم الشديد مسببا" تكسير خلايا الدم الحمراء ونقصها والتأثير السيئ على النخاع العظمي لذا يعمل على تكوين هذه الخلايا, كما يسبب حالة العقم عند الرجال من خلال تدمير الخلايا المنوية وبالتالي تضعف الحيوان المنوي على تلقيح البويضة (10).

سجل المعدل الكلي لعنصر المنغنيز(Mn) في دم عمال الصناعات (0,903 ملغم/لتر), ويتباين المعدل حسب نوع الصناعة فأعلى معدل ( 1,315 ملغم/ لتر) سجل في صناعة الجص في انخفض إلى (0,765 ملغم/لتر) في صناعة الإسفلت أما اقل تركيز(0,628 ملغم/لتر) قد ظهر في كسارات الحصى , يرتبط تركيز المنغنيز بعلاقة طرديه مع مدة العمل أيضا" شكل (5) فأعلى معدل (2,922 ملغم/لتر) سجل في صناعة الجص لمدة عمل (37 سنه) في حين لم يسجل تركيز لمدة عمل سنه واحدة

ظهر عنصر المنغنيز بمعامل ارتباط تام جدا" بدرجة (0,99%)" في صناعة الجص وبدرجه ارتباط تام (0,91%) في صناعة الإسفلت وبمعامل ارتباط قوي جدا" بدرجه (0,89%) في كسارات الحصى.

يؤدي التعرض للمنغنيز إلى ارتفاع ضغط الدم وأمراض القلب وتقلص العضلات وتشوه العظام كما يسبب ألحاق الضرر بغدة البنكرياس وضعف البصر وصعوبة في السمع مع فقدان الذاكرة الحاد فضلا عن حالة العقم (11).

أما عنصر النيكل (Ni) فبلغ المعدل الكلي في نماذج دم العاملين (1,967 ملغم/لتر) ويتباين المعدل بتباين نوع الصناعة فأعلى معدل( 2,345 ملغم/لتر) في صناعة الإسفلت في حين انخفض في صناعة الجص (2,183 ملغم/لتر) بينما اقل معدل (1,940 ملغم/لتر) سجل في كسارات الحصى , ويكاد يرتبط بعلاقة طرديه مع مدة العمل شكل (6) فأعلى معدل ( 3,883 ملغم/لتر) في صناعة الجص لمدة عمل (37سنه) في حين اقل معدل (0,970 ملغم/لتر ) في نفس الصناعة لمدة عمل سنه واحدة.

**شكل(5)**

**تركيز عنصر المنغنيز (ملغم/لتر) في دم عمال الصناعات الانشائيه حسب مدة العمل 2014**

المصدر: جدول(5)

**شكل(6)**

**تركيز عنصر النيكل (ملغم/لتر) في دم عمال الصناعات الانشائيه حسب مدة العمل 2014**

المصدر: جدول(5)

ظهر عنصر النيكل بمعامل ارتباط تام جدا" بدرجة (0,99%) بين مدة العمل وتركيز العنصر بالدم في صناعة الإسفلت والجص وبدرجة ارتباط تام ( 0,93% ) في كسارات الحصى .

تؤدي زيادة تركيز النيكل إلى العديد من التأثيرات الصحية منها التهاب الجلد وتأثيره على الكلى وحدوث الدوار واضطرابات في الجهاز التنفسي والتهاب الشعب ألهوائيه فضلا" عن الإصابة بسرطان الرئة والحنجرة وسرطان البروستات كما أن لهذا العنصر ألقابليه على التفاعل مع الحض النووي مسببا" إتلافه ( 7). يتضح من خلال ذلك إن لاستمرار التعرض للملوثات المنبعثة من الصناعات الانشائيه الدور الكبير في زيادة تركيز العناصر الثقيلة في الدم كون لها القابلية التراكمية داخل جسم الإنسان بعد مقارنتها مع العينة الضابطة لذا تكون العلاقة طرديه بين تركز العناصر ومدة العمل .

**الهوامش**

1. حسين علي السعدي , 2008, 423
2. كاظم عبد الوهاب ألأسدي , 1998, 161
3. خاجاك فروير وارتان وارتانيان , 2006 , 16
4. Dix ,1981,87
5. Al rudainy , 2009 , 111
6. علي حسن موسى , 2006 ,200
7. WHO , 1996
8. حامد طالب السعد ونادر عبد سلمان , 2006 ,89
9. [www.wikipdi.org](http://www.wikipdi.org)
10. احمد خالد غلام وعصمت عاشور احمد ,1993 ,220
11. [www.almrsal.com](http://www.almrsal.com)

**المصادر**

1. احمد , عصمت عاشور واحمد خالد غلام , التلوث وتحسين البيئة , نهضة مصر للنشر والتوزيع , القاهرة , ط1, 1993.
2. ألأسدي , كاظم عبد الوهاب , تأثير العوامل المناخية على الصناعات الأساسية في محافظة البصرة وانعكاسها على تلوث البيئة , أطروحة دكتوراه ,كلية الآداب , جامعة البصرة , 1998,غ
3. السعد, حامد طالب ونادر عبد سلمان , التلوث الهوائي , جامعة البصرة , دار الأجيال للطباعة والنشر,2006 .
4. السعدي , حسين علي , علم البيئة , دار اليازوري للنشر والتوزيع , الطبعة العربية ,2008.
5. الخفاف , عبد المعطي , حماية البيئة من التلوث الصناعي منهجيه مستديمة لتنمية الموارد البشرية في مجالات التنمية , الاتحاد العربي للصناعات الهندسية , ألأمانه العامة , دائرة الدراسات , 2002.
6. موسى , علي حسن , التلوث البيئي , دار الفكر للنشر والتوزيع , سوريا , 2006.
7. وارتانيان , خاجاك فروير وارتان , دراسة التلوث الإشعاعي باليورانيوم المنضب لبيئة محافظة البصرة , رسالة ماجستير, كلية التربية , جامعة البصرة , 2006,غ.م.

8-Alrudiny,Laith Abdulmajeed,Epidemiological Study of Cancer &Environmetal Carcinogens in Basrah,Iraq,Doctor,college of Medicine

,university of basrah,2009.

9-Dix H.M,Pullution of Environmet,1987.

10-WHO,Guidelins for drinking water quality. 2ed.vol 2, Geneva,Switzerland,1996.

11-www.wikipdi.org.

12-www.almrsal.com

1. \* كون هذه الصناعات من أكثر الصناعات انتشارا" في منطقة الدراسة وهي في تزايد مستمر

   \*\* تم تمثيل الصناعات الإنشائية في منطقة الدراسة على شكل مجمعات صناعية لتداخل المعامل الصناعية بعضها مع البعض الاخر [↑](#footnote-ref-1)