جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى/كلية العلوم
قسم علوم الحياة

المستوى التراكمي لبعض المعادن الثقيلة في دم العاملين في شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية – محافظة ديالى

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية العلوم - جامعة ديالى وهي جزء من

متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في علوم الحياة

من قبل الطالبة

استبرق كريم عبدالله

بكالوريوس علوم حياة /كلية العلوم- جامعة ديالى (2012-2013)

بأشراف

أ. د منذر حمزة راضي

1444هـ **2022 م**

1-المقدمة Introduction

تعد مشكلة التلوث البيئي من أخطر مشاكل العصر ، وذلك بسبب كثرة الملوثات البيئية التي يتعرض لها الإنسان ، وخاصة الأنشطة البشرية ، إذ يتم إطلاق العديد من الملوثات في الغلاف الجوي من مختلف المنشآت الصناعية على شكل دخان أسود ويمكن أن تسبب تأثيرات سامة على صحة الإنسان والبيئة (Roy *et al*., 2016). قد تكون الملوثات غير مرئية ، بدون رائحة أو طعم ، ويكمن خطر التلوث البيئي على البشرية وأشكال الحياة الأخرى على كوكبنا ، حيث يمكن أن يتسبب الهواء الملوث في إلحاق الضرر بجميع أشكال الحياة (Li *et al*., 2017).

المعادن الثقيلة هي مكونات طبيعية موجودة في النظام البيئي، توجد المعادن في جميع أنحاء الأرض بما في ذلك الغلاف الجوي وقشرة الأرض والأجسام المائية ، ويمكن أن تتراكم أيضًا في الكائنات الحية بما في ذلك النباتات والحيوانات ، بعض هذه المعادن الثقيلة مثل الكوبالت ، والكروم ، والنحاس ، والمغنيسيوم ، والحديد ، والمنغنيز ، والسيلينيوم ، والنيكل ، والزنك هي مغذيات أساسية مطلوبة لمختلف الوظائف الفسيولوجية والكيميائية الحيوية في الجسم ويؤدي نقصها الى متلازمات وامراض ولكن التعرض لجرعات كبيرة قد تسبب سمية حادة أو مزمنة(Andrade and Aschner.,2017).

تؤدي العمليات الصناعية وحرق النفايات الصلبة وعمليات التعدين ومخلفات المصانع المختلفة إلى إطلاق معادن ثقيلة في البيئة ، ويمتد تأثير المعادن الثقيلة لأوقات طويلة ، ويمكن أن تنتشر في البيئة (Kiani *et al*,. 2021). يمكن أن تتراكم هذه المعادن أيضًا في جسم الإنسان ، مما يؤثر على الأعضاء الداخلية مثل الجهاز العصبي والعظام والدماغ والكلى والكبد والرئة ويمكن أن يؤدي الكثير منها إلى الإصابة بالسرطان (Jaishnkar *et al*,.2014).

يحتوي الغبار الصناعي على مركبات من معادن ثقيلة مثل الرصاص والنيكل والنحاس والزرنيخ والمنغنيز والزنك وغيرها اعتمادًا على نوع الانبعاثات الصناعية التي تسبب الغبار (Ibrahim *et al*.,2012). يعد التلوث بالمعادن الثقيلة كالرصاص والنحاس والنيكل تلوثاً من صنع الإنسان ، لذلك أصبح قضية خطيرة ومقلقة نتيجة لتراكمها الأحيائي في البيئة وأجسام الكائنات الحية ، فضلاً عن طبيعتها السامة (Jaccob, 2020).

يتعرض البشر للرصاص من خلال الغبار والبخار عبر عدة طرق من مصادر مختلفة، تعتبر المصادر البشرية مثل احتراق الوقود الأحفوري (البترول والفحم والغاز الطبيعي) وصناعات الصهر وحرق النفايات المصدر الرئيسي للتراكم البيولوجي البيئي واستمرار الرصاص ، يعد الهواء والماء هما المصدران الرئيسيان للتعرض للرصاص بينما سطح التربة والنباتات هي المكب الأكبر للرصاص المحمول جواً من خلال العمليات الصناعية التي تلوث بدورها مياه الشرب والمياه السطحية والمياه الجوفية والأنهار من خلال غبار الهواء(Briffa *et al*.,2020).

يعتقد أن النيكل يلعب دورًا في العمليات الفسيولوجية كعامل مساعد في امتصاص الحديد من الأمعاء، لكن سمية النيكل وخطورتها تكمن في امتصاص املاح النيكل القابلة للذوبان عن طريق الفم ومنه يتراكم في النخاع الشوكي او المخيخ ، كما يمكن ان يترسب في الكليتين والرئتين والكبد والقلب ومن ثم الخصيتين(Engwa *et al*., 2019).

تتراكم المعادن الثقيلة بيولوجيًا في الكائنات الحية وجسم الإنسان من خلال عمليات مختلفة تسبب آثارًا ضارة في جسم الإنسان ، يتم نقل هذه المعادن الثقيلة وتقسيمها إلى خلايا وأنسجة الجسم المرتبطة بالبروتينات والأحماض النووية التي تدمر هذه الجزيئات وتعطل وظائفها الخلوية. على هذا النحو ، يمكن أن يكون لسمية المعادن الثقيلة عدة عواقب في جسم الإنسان ، قد يؤدي التعرض المتكرر طويل الأمد مع بعض المعادن الثقيلة أو مركباتها إلى إتلاف الأحماض النووية ، والتسبب في حدوث طفرات ، وتقليد الهرمونات وبالتالي تعطيل الغدد الصماء والجهاز التناسلي ، وفي النهاية يؤدي إلى الإصابة بالسرطان (Baloch *et al*., 2020).

عدم التزام معظم العاملين في المنشآت الصناعية باحتياطات السلامة المهنية من خلال ارتداء الأقنعة والنظارات وغيرها من الإجراءات ، وبالتالي فهم يتعرضون مباشرة للانبعاثات الصناعية مثل: الغازات والجسيمات ذات الأحجام المختلفة من خلال التنفس أو التلامس (Abalaka ,2015). كان لا بد من إجراء هذه الدراسة لمعرفة تركيز بعض الملوثات في دماء العاملين بشركة ديالى العامة لفترات عمل مختلفة .

1-1 اهداف الدراسة :

1- ايجاد العلاقة بين طول فترة التعرض (سنوات العمل) وبين تراكيز المعادن الثقيلة الرصاص ، النيكل والنحاس في دم العاملين في شركة ديالى العامة.
2- تقدير تراكم المعادن الثقيلة الرصاص ، النيكل والنحاس في دم العاملين في شركة ديالى العامة حسب الفئات العمرية.
3- التعرف على تأثير مكان العمل داخل شركة ديالى العامة على مستويات الرصاص ، النيكل والنحاس في الدم.
4- معرفة تأثير التدخين على المستوى التراكمي للعناصر الثقيلة الرصاص النيكل والنحاس لعمال شركة ديالى العامة.
5- تقدير نسبة التلوث بالعناصر الثقيلة الرصاص ، النيكل والنحاس للماء والتربة في شركة ديالى العامة.

الخلاصة

أُجريت هذه الدراسة للفترة من 1 تشرين الاول 2021 لغاية الأول من أذار 2022 ، وفيها جمع 82 عينة دم (58 عينة دم من الاشخاص العاملين في شركة ديالى العامة/ وزارة الصناعة والمعادن و24 عينة دم كمجموعة سيطرة من الاشخاص العاملين في وظائف ليس لها علاقة بالانبعاثات الصناعية). اجريت هذه الدراسة بهدف التعرف على المستوى التراكمي للمعادن الثقيلة الرصاص ، النيكل والنحاس تبعاً لسنين العمل في المهنة ، مكان العمل والعوامل العمرية ضمن الشركة اعلاه.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية مستويات عالية من الرصاص ، النيكل والنحاس في عينات دم العاملين في شركة ديالى العامة وبفترات عمل مختلفة(1 > ، 2- 20 و21 - 34) عام مقارنة مع مجموعة السيطرة وبفروق معنوية عند مستوى احتمالية ($p \leq 0.05$) . بحيث اعلى نسبة للرصاص والنحاس في العاملين الذين امضوا 21- 34 سنة في المهنةppb (92.5196 ,1.3570) في حين كانت اعلى نسبة للنيكل في دم العاملين الذين امضوا 2 - 20 سنة في المهنة (5.7668 ppb) تلاها الفئة 21- 34 سنة اذ بلغت النسبة(5.5709 ppb) وبدون وجود فروق معنوية . (لم تكن هنالك فروق معنوية بالنسبة للعمر بين عمال شركة ديالى العامة ومجموعة السيطرة في جميع الفئات اعلاه).

سجلت اعلى نسبة للرصاص في دم الاشخاص العاملين في صناعة الملف (الاسلاك)، اذ بلغت نسبته (1.2425 ppb) تلاه عمال القلب الحديدي (1.2425 ppb) وأخيرا عمال صناعة الطلاء (0.8895ppb)، اذ وجدت فروق معنوية بين جميع النسب اعلاه ومجموعة السيطرة تحت مستوى احتمالية ($p \leq 0.05$).

اما بالنسبة للنيكل فكانت هنالك فروق معنوية بين نسبه في عمال القلب الحديدي ، صناعة الملف والطلاء ومجموعة السيطرة في حين كانت اعلى نسبة للنحاس في دم عمال صناعة الملف اذ بلغت (122.9900 ppb) تلتها نسبته في عمال الطلاء (65.8148 ppb) والقلب الحديدي (60.8169 ppb) وجميعها ذو فروق معنوية عند المقارنة بمجموعة السيطرة (7.3117 ppb).

كان للمراحل العمرية تأثير كبير على المستوى التراكمي للعناصر الثقيلة، اذ تناوبت الفئات العمرية 41 - 50 سنة واكبر من 50 سنة في وجود نسبة عالية من الرصاص ، النيكل والنحاس في دمائهم، اذ كانت

2- استعراض المراجع Literature Review

1-2 التلوث البيئي Ecological Pollution :

التلوث البيئي بانه الاضرار بالنظم البيئية من خلال ادخال الملوثات في البيئة الطبيعية التي قد تسبب تغيرات سلبية للبيئة. كما يمكن تعريفه بانه التغيير غير المواتي لمحيطنا كليا او الى حد كبير كنتيجة ثانوية لأفعال الانسان من خلال التغيرات المباشرة او غير المباشرة لأفعال الأنسان، ومستويات الإشعاع ، والتكوين الفيزيائي والكيميائي ووفرة الكائنات الحية (Azuma et al.,2000) يغير التلوث الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للهواء والتربة والمياه. كما يضر بحياة الانسان وحياة الانواع الاخرى (الحيوانات والنباتات). يعد التلوث البيئي مشكلة عالمية وهو امر شائع في البلدان النامية (Prabhat *et al*.,2016).

كان هناك العديد من الكتب والتقارير عن التلوث البيئي في السنوات العشر الأخيرة وهي تختلف اختلافاً كبيراً في النطاق والمحتوى العلمي ،يتعامل البعض مع التغيرات في العالم ككل، لاسيما تلك الناتجة عن توسع الصناعة، وانتشار المدن، والنمو السكاني السريع لبلدان العالم الثالث (Sands and Peel 2012). التنمية الاقتصادية جعلت المجتمع البشري مزدهر اقتصاديا كما وفرت الراحة المادية للبلدان المتطورة صناعياً ولكنها تسببت ايضاً بالعديد من المشكلات البيئية. في الواقع، فقد أثر التصنيع على عقل عامة الناس بأن التصنيع يُنظر اليه الآن على أنه معلمة الحداثة وكعنصر ضروري للتنمية الاجتماعية والاقتصادية للأمه. أدى معدل التصنيع السريع الى استغلال الموارد الطبيعية بصورة كبيرة وزيادة المخلفات الصناعية (Greenstone, and Hanna 2014,). تسبب الانتاج الصناعي في العديد من المشاكل البيئية المميتة واختلال في التوازن البيئي على المستويات العالمية والاقليمية والمحلية بطرق متنوعة ، أدى استغلال الموارد الطبيعية من اجل تلبية الطلب الصناعي على المواد الخام الى تقليص الغطاء النباتي بسبب السقوط المتهور للأشجار، حفر الارض لأغراض التعدين، انخفاض في الاراضي الصالحة للزراعة بسبب التوسع الصناعي، انخفاض مستوى المياه الجوفية بسبب الزيادة المفرطة في سحب المياه الجوفية ، الى جانب الانتاج المرغوب فيه هناك العديد من المخرجات غير المرغوبة من المصانع مثل النفايات الصناعية والغازات السامة والمياه الملوثة والرواسب الكيميائية ورماد الهواء الجوي والدخان وما الى ذلك من الملوثات التي تلوث الهواء والماء والتربة وبالتالي تدهور البيئة وصوله الى المستوى الحرج (Appannagari.,2017).

كشفت بعض الدراسات السابقة التي قام بها بعض الباحثين والتي هدفت لتقييم المعادن الثقيلة في دم العاملين في حقول النفط الخام الواقعة في اقليم كردستان في شمال العراق مقارنة مع مجموعة السيطرة حيث كانت فترة خدمتهم لمدة ثلاث سنوات وبشكل مستمر، اذ اظهرت النتائج ارتفاع تراكيز المعادن الثقيلة الرصاص ،