Journal of medical & pharmaceutical Sciences
Volume (4), Issue (3): 30 Sep 2020
P: 1 - 12
ISSN: 2522-333X
مجلة العلوم الطبية والصيدلانية
المجلد (4)، العدد (3): 30 سبتمبر 2020 م
ص: 1 - 12

Occupational exposure to Noise and Heat in Plastic Factory in the Industrial City in Jeddah"

Ahmed Mohammed Al-Jallab
Ahmed Saleh Summan
Mansour Ahmed Balkhyour
Faculty of Meteorology ،Environment & Arid Land Agriculture || King Abdulaziz University || Jeddah || KSA

Abstract: This study evaluated some of the occupational hazards present in a plastic factory in Jeddah ،Saudi Arabia ،which accompanies the manufacturing process. This study aims to assess the level of exposure to noise intensity and heat stress for workers in the work environment during daily working hours ،Measurements were performed daily for a period of four months. The researcher unloaded and analyzed the data with the appropriate statistical treatment using spss program.The results of the study showed that the average level of noise intensity ranges from (85.6 - 93.3 dB). Average of exposure to heat intensity (30 ،57-31 ،97) ° C. The study concluded that some of the workers in the factory are at risk of exposure to some occupational hazards such as increased noise intensity ،and increased intensity of thermal stress exceeding the permissible exposure limits ،according to the standards of the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) and the National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). The researchers of this study provided recommendations and appropriate solutions to protect workers from the risks of the work environment ،including the importance of wearing personal protective equipment ،environmental assessment and periodic medical examination.

Keywords: occupational safety ،noise ،occupational exposure to noise ،heat stress ،industrial noise ،workers at plastic industry ،occupational health.

التعرض المهني للضوضاء والإجهاد الحراري في مصنع البلاستيك في المنطقة الصناعية بجدة

أحمد بن محمد آل جلاب
أحمد بن صالح صمان
منصور بن أحمد بالخيور
كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة || جامعة الملك عبد العزيز || جدة || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت هذه الدراسة إلى تقييم بعض المخاطر المهنية الموجودة في مصنع للبلاستيك بمنطقة جدة بالمملكة العربية السعودية والمصاحبة لعملية التصنيع، وتحديدا تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مستوى التعرض لشدة الضوضاء والإجهاد الحراري للعاملين في بيئة العمل خلال ساعات العمل اليومية، تم إجراء القياسات يوميا ولمدة أربعة أشهر. قام الباحثون بتفريغ وتحليل البيانات بالمعالجة الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج SPSS، وأوضحت نتائج الدراسة أن متوسط مستوى شدة الضوضاء يتراوح من (85.6- 93.3 ديسيبل)، ومتوسط شدة الإجهاد الحراري (30.57- 31.97) درجة مئوية. وتبين من الدراسة أن بعض العاملين في المصنع معرضون لبعض المخاطر الصحية نتيجة لتعرضهم لبعض المخاطر المهنية مثل زيادة شدة الضوضاء، وزيادة شدة الإجهاد الحراري عن الحدود

المسموح بها، وذلك طبقا لمعايير المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكومية (ACGIH) والمعهد الوطني للسلامة والصحة المهنية (NIOSH). واستنادا لنتائج الدراسة قدم الباحثون عدداً من التوصيات والحلول المناسبة لوقاية العاملين من مخاطر بيئة العمل، ومنها أهمية ارتداء ملابس الوقاية الشخصية والتقييم البيئي وإجراء الكشف الدوري الطبي.

الكلمات المفتاحية: السلامة المهنية، الضوضاء، التعرض المهني للضوضاء، الاجهاد الحراري، عمال مصنع البلاستيك، الصحة المهنية، الضوضاء الصناعية.

المقدمة

تعتبر الصناعات البلاستيكية عالمياً صناعات حديثة وكبيرة جداً ومجالاتها كثيرة ومتشعبة والمواد الأولية المستعملة في هذه الصناعات كثيرة جداً ومتشعبة أيضاً، وتتراوح عدد المصانع البلاستيكية في المملكة العربية السعودية ما بين 600 إلى 800 مصنعا مختلفا ومتنوعا في صناعاته البلاستيكية بين خفيف الصناعة وقليل التكاليف الرأسمالية، والصناعات الثقيلة ذات رأسمال أكبر وتكاليف أعلى. المصانع البلاستيكية تقوم على عمليات كيميائية يتعرض العاملون فيها للعديد من المخاطر، ينتج عنها حوادث وإصابات أثناء العمل، بالإضافة إلى الأمراض المهنية التي قد تصيب فئة معينة من العاملين والفنيين أثناء عملهم في هذه المصانع. (عبد الجواد، 1995).

وتشتمل المخاطر المهنية على المخاطر الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية، وقد تختلف نوعية بيئة العمل (المصنع)، لكن أغلبها قد لا تكاد تخلو من المخاطر المهنية، والتي قد يسبب التعرض لها إلى التأثير السلبي على صحة العامل. (العايب، سليم، 2013).

وتتطلب بعض الأعمال داخل أحد مصانع البلاستيك حدوث شرر أو استخدام اللهب، كما تتطلب بعض الأجهزة توفر الغاز المضغوط على هيئة أسطوانات أو شبكة أنابيب، ولهذه الأسباب أصبحنا في حاجة ماسة لتقييم المخاطر المهنية في هذه المصانع بصورة دورية، ومستمرة لرفع معدلات السلامة، والأمان، والإقلال من فرص حدوث الحرائق، والحوادث. العنصر الأساسي لسلامة المصانع، هو إدراك المخاطر التي توجد بها من خلال الخبرة العلمية والعملية، فيجب أن يمتلك العاملون بالمصانع البلاستيكية المهارات اللازمة للتعامل مع هذه المخاطر، والإلمام التام بالخواص الخطرة للمواد الكيميائية مثل قابليتها للاشتعال، وقدرتها على التفاعل، وقدرتها على إحداث التآكل، وكذلك سميتها، والجدير بالذكر، أن غالبية العمليات الكيميائية تجرى في أدوات ومستلزمات بلاستيكية، فليس من المستغرب إذا أن تحدث الجروح والخدوش (بالخيور، 2011).

1.1 مشكلة البحث:

يتبين من السرد الأدبي السابق أن الدراسات في هذا المجال (الصحة والسلامة المهنية) داخل مصانع البلاستيك قليلة جدا في منطقتنا وحيث إن هناك تأثيرات خطيرة تهدد العاملين في بيئات العمل الصناعية ومن أهمها البلاستيك وحيث لا تتوفر المعلومات الكافية عن مستويات التعرض لهذه المخاطر جاء هذا البحث ليسد الفجوة في هذا الجانب من خلال تقييم التعرض المهني لعدد من أهم المخاطر المهنية في مصنع البلاستيك والتي قد يكون لها تأثير على صحة العاملين، وتم التركيز في هذا البحث على المخاطر الفيزيائية وتحديدا الضوضاء المهنية والاجهاد الحراري.

أسئلة البحث:

بناء على ما سبق؛ تتحدد مشكلة البحث في السؤالين الآتيين:

1. ما مستويات التعرض المهني للضوضاء، والإجهاد الحراري؟
2. ما مستوى التقيد بإجراءات السلامة المهنية في بيئة المصنع؟

2.1 أهداف البحث

1. تقييم بعض المخاطر المهنية في بيئة العمل مثل الضوضاء والحرارة.
2. دراسة حالة السلامة والصحة المهنية من خلال وضع التوصيات اللازمة.

3.1.أهمية البحث

1. إجراء القياسات البيئية للمخاطر المهنية داخل بيئة العمل ومطابقتها للحدود المسموح بها.
2. تقييم مستوى السلامة المهنية في المصنع وبين العاملين.
3. تزويد الخبراء والمهتمين بمجال السلامة والصحة المهنية بالمدن الصناعية بالمعلومات في مجال التعرضات المهنية لمساعدتهم في إعداد الخطط وبرامج الحماية من المخاطر المهنية

2. منهجية البحث وطرائقه

1.2 منهجية الدراسة:

تم اجراء قياسات لتقييم مستويات الضوضاء والاجهاد الحراري في بيئة العمل لمصنع بلاستيك جدة الواقع في جدة– المدينة الصناعية الاولى للوقوف على الوضع البيئي والحالة البيئية للموقع وقد أجريت القياسات والاختبارات كما حددتها المواصفات والمقاييس المعتمدة لكل عنصر من العناصر والرجوع إلى المعايير الخاصة بالمستويات المسموح بها في بيئة العمل دوليا ومحليا. وقد تم استخدام المنهج المسحي التحليلي.

2.2 وصف موقع الدراسة:

وتم في هذه الدراسة عمل قياسات لمخاطر مستوى شدة الضوضاء، ومستوى شدة الإجهاد الحراري التي يتعرض لها العاملون في بيئة العمل، حيث تم أخذ القياسات من أربعة أقسام رئيسية.

1- **قسم الصفائح البلاستيكية** ويعتمد على استخدام مواد كيميائية على شكل (بلورات) (بولي ستيرين) Polystyrene تجمع وتوضع في جهاز خاص يسمى ماكينة البثق (extrusion machine) في درجة حرارة عالية جداً تزيد من تماسك هذه البلورات لعمل صفائح بلاستيكية على شكل (رول) وفي هذه المرحلة يوجد العديد من المخاطر البيئية مثل (الضوضاء، الحرارة) وقد تم قياسها جميعاً لمعرفة الضرر الناجم عن هذه العملية على الذين يعملون في هذه الظروف.

2- **قسم التشكيل** يتم أخذ الرول من قسم الصفائح البلاستيكية وإدخالها في آلات خاصة تقوم بعمل تشكيل معين لهذه الصفائح من خلال عمليات ميكانيكية ثم تمر من خلال تلك الآلة إلى تقطيع لهذه الصفائح ثم الشكل وقد تختلف الأشكال من شكل إلى آخر حسب عمل الآلة وفي فترة التقطيع وعمل التشكيل أيضا، ويتم تجميع تلك العبوات بعد قطعها وترتيبها وتغليفها في كراتين خاصة حسب الطلب أما المواد المتبقية بنتيجة التقطيع أو الأجزاء التي بها عيب وغير صالح للاستخدام فيتم تجميعها لتنقل إلى القسم الثالث.

3- **قسم الفّرامات** يتم أخذ العبوات غير الصالحة للاستخدام أو بها عيوب وكذلك المتبقي من الصفائح البلاستيكية بعد التشكيل والتقطيع ويتم فرزها في الفرامات لتحويلها إلى قطع صغير جداً تشبه البلورات ليتم إعادة تدويرها مره أخرى.

4- **قسم المستودعات** حيث يوجد بالمصنع مستودعان أحدهما لتخزين المواد الخام والثاني لتخزين المنتجات المصنعة بعد وضعها في صناديق ورق وبعد التغليف لشحنها وتصديرها خارج المصنع.

- كما سيتم التركيز على موضوع المخاطر المهنية وذلك لأهميته البالغة في القطاعات الصناعية، ومن ثم سيتم ذكر التوصيات التي تساهم في تصحيح مسار الجهود المبذولة في سبيل تحقيق فعالية إجراءات السلامة المهنية من قبل إدارتها.

3.2. طرق القياس:

1.3.2. طريقة العمل لقياس الضوضاء المهنية في بيئة العمل:

تم إعداد الجهاز قبل القياس حسب الطريقة الموصى بها في معمل القسم وذلك لقياس معدل الضوضاء في بيئة العمل والتأكد من أن المعدل في نطاق المسموح به والذي لا يؤثر بتأثيرات سلبية على العمال من خلال القياس باختيار نقاط عشوائية في كل موقع تمثل القسم بالكامل، وذلك باستخدام جهاز قياس مستوى الصوت المتكامل Extech 407780A بعد معايرته والتأكد من تشغيله بالشكل الصحيح والطريقة وتم إجراء القياس في المواقع التالية: (الصفائح البلاستيكية (لمدة 49 يوما)، التشكيل (لمدة 65 يوما)، الفرامات (لمدة 51 يوما)، المستودعات (لمدة 5 أياما) وذلك لفترة قياس متصلة 8 ساعات تمثل فترة الدوام للوردية الواحدة من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. يتم معايرة وفحص الجهاز قبل كل قياس للتأكد من صلاحيته.
2. يتم تثبيت الجهاز وتشغيله على حامل خاص وعلى ارتفاع 1.5 متر عن سطح الأرض ويبعد مسافة 3 متر عن الجدران العاكسة وقريب من موقع وقوف/ تواجد العمال في الوضع الطبيعي حيث يبعد عن المكينة ما يقارب 1 متر.
3. بعد الانتهاء من عملية القياس يتم تنزيل كل القراءات وحساب المتوسط اللوغاريثمي والمستوى الأدنى والأعلى لمستويات الضوضاء في كل وحدة على حدة.
4. يتم مقارنة النتائج بالمعايير المتفق عليها على ألا يتعرض العامل لأكثر من 85 ديسيبل خلال 8 ساعات يوميا في المملكة العربية السعودية.

2.3.2. طريقة العمل لقياس الوطأة الحرارية (الإجهاد الحراري) للعمال في بيئة العمل:

يتم معايرة الجهاز قبل القياس حسبا لطريقة الموصى بها في معمل القسم وذلك لقياس معدل الإجهاد الحراري في بيئة العمل والتأكد من أن المعدل في نطاق المسموح به والذي لا يؤثر بتأثيرات سلبية على العمال من خلال القياس باختيار نقاط عشوائية في كل موقع تمثل القسم بالكامل، باستخدام جهاز Methodology for QUEST Temp°™ Series Heat Stress Monitors

وتم إجراء القياس في المواقع التالية: (الصفائح البلاستيكية (لمدة 49 يوماً)–التشكيل (لمدة 65 يوماً) وذلك لفترة 8 ساعات تمثل فترة الدوام للوردية الواحدة من خلال اتباع لخطوات التالية:

1. يتم معايرة وفحص الجهاز قبل كل قياس للتأكد من صلاحيته.
2. يتم تثبيت الجهاز وتشغيله على حامل خاص وعلى ارتفاع 2متر عن سطح الأرض ويبعد مسافة 3متر عن الجدران العاكسة وقريب من موقع وقوف/ تواجد العمال في الوضع الطبيعي حيث يبعد عن المكينة ما يقارب1متر.
3. يتم القياس لمدة ساعه في3مواقع لكل وحدة داخل المصنع على فترات مختلفة أثناء النهار. على أن تمثل هذه المواقع الوحدة بالكامل، واخذ المتوسطات.
4. بعد الانتهاء من عملية القياس يتم تنزيل كل القراءات للوطأة الحرارية في كل وحدة على حدة.

4.2. الاساليب الإحصائية المستخدمة

قام الباحث بتفريغ وتحليل البيانات بالمعالجة الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج SPSS، وتم استخدام الاختبارات الإحصائية التالية: -

- المتوسط الحسابي والانحراف المعياري
- استخدام اختبار أنوفا

3. الإطار النظري والدراسات السابقة

1.3 أثر الضوضاء على العمال

تظهر آثارها في سرعة تعب الأفراد وفي أعصابهم المتوترة وفي عدم الرغبة في العمل. فاهتزاز الآلات المستمر مثلا يؤدي إلى تقلص الشرايين وضمور في عضلات اليدين وقد ينشأ عليها في بعض الحالات شلل مهني، كما دلت أبحاث كثيرة أن الضوضاء تنشط الجهاز العصبي وتثيره، وتزيد من سرعة النبض وإفراز مادة (الأدرنالين) التي ترفع من نسبة السكر في الدم مع ارتفاع الضغط، وقد تؤدي الضوضاء إلى إيجاد حالة من الكآبة لمدة طويلة، كما تؤدي إلى الإصابة بالقرحة واختلال في الغدة الدرقية، كم اقد تتسبب أيضًا في اختلال عمل القلب نفسه. لذا فمن الضروري أخذ هذا العنصر بعين الاعتبار لتدخله الكبير في وقوع حوادث العمل، (مجاهدي، 2012). وفيما يخص تأثيرات الضوضاء على العامل يمكن تقسيمها إلى قسمين هما:

1. التأثيرات غير السمعية: تشكل الضوضاء عائق في التفاعل الاجتماعي داخل المنظمة مما قد يؤدى إلى صعوبة الاتصال بين الأفراد مما يعيق عمليات التحذير وفهم الرسائل.
2. التأثيرات السمعية: ويقصد بها تأثير الضوضاء على الجهاز السمعي حيث يوجد هناك العديد من التأثيرات وهي كما يلي: (جميل، 1980)

أ- **المؤقتة:** تأثير الخلايا الشعرية الحسية في الجسم الحلزوني مما يؤدي إلى ضعف القدرة السمعية في نهاية فترة العمل لمدة 8 ساعات ويمكن أن يؤدي تعرض العامل لإصابة دائمة في مدة تتراوح ما بين 15 و20 سنة.

ب- **الدائمة:** إن كثرة تعرض الفرد للضوضاء وخاصة إذا كانت شدتها أكثر من 85 ديسبل تؤدي إلى تحليل الخلايا الشعرية الحساسة في الجسم الحلزوني من الأذن الداخلية وعند ذلك نفقد هذه الشعيرات جزءا من حساسيتها إلى الأبد ويتعرض الفرد إلى حالة تسمى الصمم المهني وهو على نوعين:

ج- **الصمم التوصيلي:** يحدث بسبب إعاقة مسار انتقال الأمواج الصوتية من الأذن الخارجية إلى الأذن الداخلية لأي سبب من الأسباب التالية:

- الزيادة المفرطة في المادة السمعية أو خراج الأذن.
- التهاب أو ثقب في غشاء الطبلة (وقد يحدث الثقب نتيجة الضوضاء الصادرة عن انفجار).
- تصلب الأذن أي فقدان المرونة في عظيمات الأذن الوسطى الثلاث أو في الغشاء الذي يربطها بالأذن الداخلية وبهذا تمنع انتقال الصوت إلى الأذن الداخلية. (جميل، 1980).

2.3 تأثير الحرارة على العمال

على الرغم من صعوبة التحكم في الظروف فإن بعض التجارب أثبتت أثر درجة الحرارة على كفاءة العامل ووجد كل من فيرنونVernon، وبيدفولكbed folk، ووارنرWarner، أنه عندما كانت درجة الحرارة أقل من 70% ضاع 3% فقط من الوقت نتيجة مرض العامل، وعندما كانت درجة الحرارة بين 70-79 ضاع 5، 4 من الوقت، لأن

الحرارة تنتج عنها تقلصات عضلية وحالات إغماء نتيجة فقد أملاح كلوريدالصوديوم (ملح الطعام) من الجسم وذلك عن طريق العرق. (الشمري، 2012)

ويقصد بها الارتفاع في درجة الحرارة المحيطة بالإنسان عن الحد الذي لا يحتمله مما يعرضه لمخاطر عديدة قد تؤدى إلى حدوث وفاة. (موسى، 2008).

الأضرار التي يتعرض لها العمال عند تعرضهم لدرجات الحرارة العالية:

أ- اضطرابات نفسية وعصبية وشعور بالضيق ويظهر ذلك في صورة زيادة الأخطاء في العمل وزيادة احتمالات حدوث الإصابة ونقص القدرة على التركيز في العمل.

ب- الشعور بالتعب والإرهاق.

ج- تقلصات في العضلات الإرادية في الساقين وجدار البطن.

د- الإجهاد الحراري وسبب تمدد الأوعية الدموية بالجلد واندفاع الدم أليها وزيادة عدد ضربات القلب، الدوخة، الصداع، القيء ثم الإغماء.

هـ- ضربة الشمس وتنشأ من التعرض لدرجات عالية مع ارتفاع نسبة الرطوبة مما يعطل الجسم عن التخلص من حرارته ويشعر المصاب بالصداع الشديد والزغللة ثم تبدأ درجة حرارة الجسم في الارتفاع ويلي ذلك التشنجات العصبية وفقد الوعي وإذا لم يسعف المصاب بالعلاج تحدث الوفاة.

و- التهابات الجلد والعيون ويحدث ذلك نتيجة التعرض المزمن للحرارة العالية.

3.3. الدراسات السابقة

- **دراسة (Mazen Ezzeddine, 2015)** عن الحد من الضوضاء في مصنع إعادة تدوير البلاستيك دراسة حالة في لبنان، تهدف هذه الدراسة إلى التحقق من مستويات الضوضاء في مصنع إعادة تدوير البلاستيك الذي يمثل الصناعات المتوسطة الحجم في لبنان من أجل تعميم الحالة في الصناعة اللبنانية. لم يتم إجراء دراسة مسبقة حول التعرض للضوضاء الصناعية في لبنان. تنص قواعد الصحة والسلامة المهنية في لبنان على أن التعامل مع مستويات الضوضاء العالية ومراقبة التعرض الفردي وتقليل التحولات الطويلة هي مسؤولية صاحب العمل. ولوحظ أنه لم يتم اتباع أي من اللوائح في هذه الشركة. يمكن أن يسبب التعرض لمستوى ضوضاء مرتفع مشاكل صحية مختلفة مثل الإجهاد، والتدخل في الكلام، وارتفاع ضغط الدم، وفقدان السمع المؤقت أو الدائم ومشاكل النوم.
- **دراسة (Dudu Violet, 2014)** عن تقييم مستويات الضوضاء المهنية في صناعة تصنيع البلاستيك في زيمبابوي، الهدف من الدراسة هو تقييم مستويات الضوضاء المهنية في صناعة تصنيع البلاستيك في زيمبابوي. تم اختيار ثلاثة مواقع (1 و2 و3) وكان لكل موقع ثلاث نقاط لأخذ العينات بشكل عشوائي. تم قياس مستويات الضوضاء المهنية باستخدام مقياس مستوى الصوت. تم إجراء القياسات على فترات كل ساعة لمدة 8 ساعات ولمدة ثلاث شهور من شهر ابريل حتى شهر يونيو. تشير النتائج الحالية إلى أن مستويات شدة الضوضاء في صناعة تصنيع البلاستيك كانت عالية في جميع المواقع الثلاثة. حيث أظهرت النتائج أن متوسط مستويات الضوضاء تتراوح بين 89-96 ديسيبل بين مواقع الدراسة، أي أن العمال يتعرضون لمستويات شدة الضوضاء أعلى من المستوى الدولي.
- **دراسة (Goh See Ben, 2004)** عن الإجهاد الحراري المهني للعمال في صناعة البلاستيك، سيلانجور- ماليزيا، وهي دراسة مقطعية مستعرضة تهدف إلى تحديد التعرض للحرارة وتأثيراتها البيولوجية على العاملين في مصنع

البلاستيك في منطقة شاه علم الصناعية، سيلانجور، ماليزيا. خمسة واربعون مستجيبا من تم اختيار قسم البوليمر في المصنع كمستجيبين. تم قياس المتغيرات البيئية درجة الحرارة، وسرعة الهواء، والرطوبة النسبية، ودرجة حرارة الجسم، ومتوسط ضربات القلب ومعدل ضربات القلب. أظهرت النتائج أن متوسط درجة الحرارة البيئية للمجموعة المعرضة 28.75 درجة مئوية، وكان متوسط سرعة الهواء 0.15 م/ ث والمتوسط الرطوبة النسبية 58.1%.

- **دراسة (Nnadozie Chijioke, 2016)** عن تقييم إدارة الصحة والسلامة المهنية في مصانع تصنيع البلاستيك في أوكا متروبوليس نيجيريا، هدفت هذه الدراسة إلى تحديد المخاطر في مكان العمل وتعريف الحقوق والأدوار والمسؤوليات لأصحاب العمل في تنفيذ تدابير المكافحة والوقاية من مخاطر بيئة العمل (المخاطر الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية). حددت الدراسة أيضا أهمية لجان السلامة والصحة وتعزيز الصحة والسلامة والتعليم والتدريب كمكونات رئيسية التنفيذ الفعال لسلامة الصحة والسلامة المهنية. تم اعتماد طريقة المسح بينما تم نشر استبيان منظم في جمع البيانات. بلغ عدد عينة الدراسة 221. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى الوعي بالصحة والسلامة المهنية بين العاملين في صناعة البلاستيك عالية. أيضا أن مستوى التنفيذ لإدارة الصحة والسلامة المهنية في صناعة البلاستيك عالية.

الاستفادة من الدراسات السابقة:

الدراسات السابقة أوضحت بعض المخاطر المهنية مثل المخاطر الفيزيائية (الضوضاء والإجهاد الحراري) التي يتعرض لها العاملون في مصانع تصنيع البلاستيك، حيث أظهرت النتائج أن العاملون في مصانع تصنيع البلاستيك يتعرضون إلى مستويات عالية من شدة الضوضاء والإجهاد الحراري، لذلك ينبغي ارتداء ملابس الوقاية الشخصية أثناء العمل وأيضا يجب أن تلتزم مصانع تصنيع البلاستيك في إنشاء إدارة للسلامة والصحة المهنية وظيفتها توعية وتثقيف العاملين في بيئة العمل من مخاطر العمل والالتزام بارتداء ملابس الوقاية الشخصية

4. النتائج

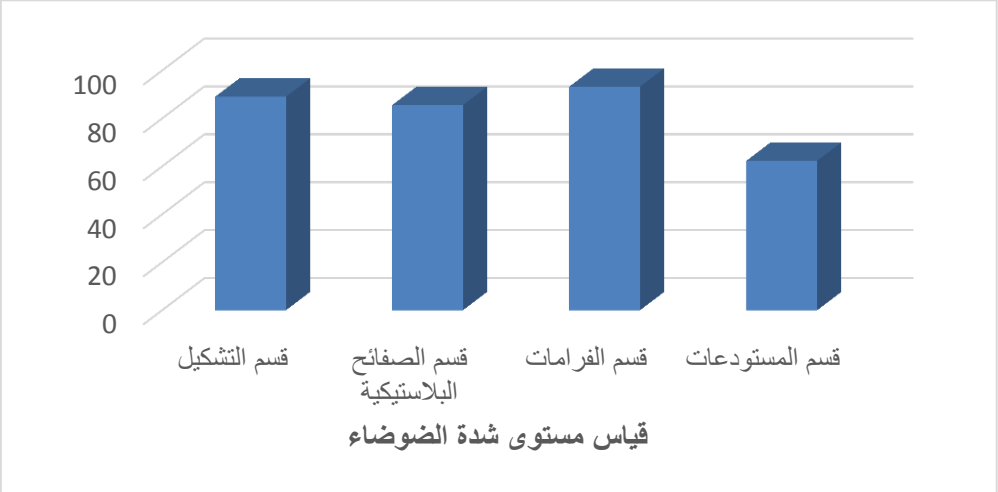
1.4. الضوضاء

جدول (1) وشكل (1) يبين أن الحد الأدنى لشدة الضوضاء في قسم التشكيل هو 45.5 ديسيبل والحد الأقصى لشدة الضوضاء هو 105.6 ديسيبل. ومتوسط شدة الضوضاء هو 89.08 ديسيبل. والانحراف المعياري هو 9.13. في قسم الصفائح البلاستيكية كان الحد الأدنى لشدة الضوضاء هو 76.7 ديسيبل. والحد الأقصى هو 99.4 ديسيبل. ومتوسط شدة الضوضاء هو 85.59 ديسيبل. والانحراف المعياري هو 5.32. قسم الفرامات كان الحد الأدنى لشدة الضوضاء هو 45.7 ديسيبل. الحد الأقصى 106.9 ديسيبل. ومتوسط شدة الضوضاء هو 93.26 ديسيبل. الانحراف المعياري هو 13.79. أما في قسم المستودعات كان الحد الأدنى لشدة الضوضاء 54.6 ديسيبل. والحد الأقصى هو 78.3 ديسيبل. ومتوسط شدة الضوضاء هو 62.36 ديسيبل. والانحراف المعياري هو 9.18. وكان اختبار أنوفا يساوى 16.52 عند مستوى معنوية يساوى (0.002).نلاحظ من الجدول (1) عدم وجود علاقة ذو دلالة إحصائية بين قسم التشكيل وقسم الصفائح البلاستيكية حيث إن قيمة المعنوية أكبر من 0.05 وهي تساوى (0.231).عدم وجود علاقة ذو دلالة إحصائية بين قسم التشكيل وقسم الفرامات حيث إن قيمة sig أكبر من 0.05 وهي تساوى (0.107). وجود علاقة ذو دلالة إحصائية بين قسم التشكيل وقسم المستودعات حيث إن sig أقل من 0.05 وهي تساوى (0.001). نلاحظ وجود علاقة ذو دلالة إحصائية بين قسم الصفائح البلاستيكية وقسم الفرامات

حيث إن قيمة sig تساوى (0.042). وجود علاقة ذو دلالة إحصائية بين قسم الصفائح البلاستيكية وقسم المستودعات حيث إن قيمة sig تساوى (0.0013). وجود علاقة ذو دلالة إحصائية بين قسم الفرامات وقسم المستودعات حيث إن قيمة sig تساوى 0.0001

جدول (1) قياس مستوى الضوضاء في مختلف الأقسام

قياس مستوى شدة الضوضاء	الأقسام			
	قسم التشكيل	قسم الصفائح البلاستيكية	قسم الفرامات	قسم المستودعات
الحد الأدنى	45.9	76.7	45.7	54.6
الحد الأقصى	105.6	99.4	106.9	78.3
المتوسط	89.08	85.59	93.26	62.36
الانحراف المعياري	9.13	5.32	13.79	9.18
اختبار أنوفا المعنوية	16.52 *0.002			
قسم التشكيل		0.231	0.107	*0.0015
الصفائح البلاستيكية			*0.042	*0.0013
الفرامات				*0.0001



شكل (1) مستوى شدة الضوضاء

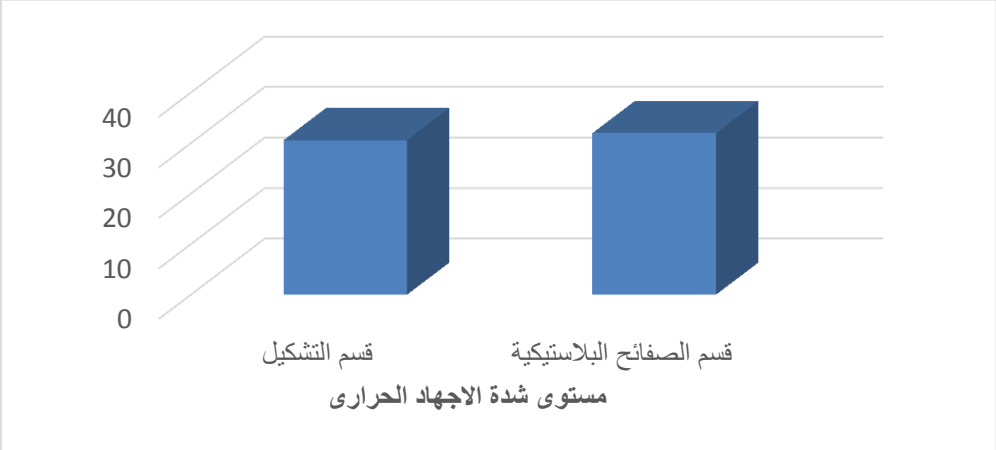
2.4 الإجهاد الحراري

يبين جدول (2) وشكل (2) أن الحد الأدنى لشدة الإجهاد الحراري في قسم التشكيل 29.5 والحد الأقصى لشدة الإجهاد الحراري 31.8. ومتوسط الإجهاد الحراري 30.57 والانحراف الحراري (0.66). في قسم الصفائح البلاستيكية بلغ الحد الأدنى للإجهاد الحراري 30.7 والحد الأقصى للإجهاد الحراري 34.7 ومتوسط الإجهاد الحراري 31.97 والانحراف المعياري 1.2. نلاحظ عدم وجود علاقة ذو دلالة إحصائية حيث إن مستوى المعنوية sigأكبر من 0.05 وهي (0.408) وكانت نتائج أنوفا 0.521

أيضا نلاحظ عدم وجود علاقة ذو دلالة إحصائية بين قسم التشكيل وقسم الصفائح البلاستيكية وقسم الفرامات

جدول (2) مستوى شدة الاجهاد الحراري في مختلف الأقسام

مستوى شدة الاجهاد الحراري	الأقسام	
	قسم التشكيل	قسم الصفائح البلاستيكية
الحد الأدنى	29.5	30.7
الحد الأقصى	31.8	34.7
المتوسط	30.57	31.97
الانحراف المعياري	0.66	1.20
اختبارت المعنوية	0.521 0.408	



شكل (2) مستوى شدة الاجهاد الحراري في مختلف الأقسام

5. المناقشة

دراسة (Gongi Samson Peter، 2018) عن آثار التلوث الضوضائي في الصناعات التحويلية في مدينة نيروبي وهذه النتائج تتفق مع تلك التي تم الحصول عليها في دراسة في تايوان في مصنع لتصنيع البلاستيك، حيث تراوحت مستويات الضوضاء من 70-85 ديسيبل (Tsai et al.، 2009). دراسة (Patricia & Tatenda، 2015)في زيمبابوي، حيث بلغ متوسط مستويات الضوضاء في الصناعات التحويلية للبلاستيك 89-96 ديسيبل، وهذا إلى حد كبير تتفق مع النتائج التي تم التوصل إليها في الدراسة الحالية حيث إن المستويات المتوسطة والقصوى التي تم قياسها ورصدها في وحدات التشكيل والصفائح البلاستيكية والفرامات تراوحت بين 85.9 و106 ديسيبل.

في غانا أجريت دراسة لتقييم مستوى الضوضاء في أربعة مصانع لصناعة وتصنيع البلاستيك، حيث كان الحد الأدنى لمستوى شدة الضوضاء 90.2 ديسيبل والحد الأقصى97.2 ديسيبل، وهي تتفق مع النتائج التي تم التوصل إليها في الدراسة الحالية (Omari، 2013)

هذه النتائج تشير إلى أن العمال يتعرضون إلى مستويات أعلى من المسموح به في بيئة العمل الصناعية في المملكة 85 ديسيبل خلال 8 ساعات، وأيضا تشير النتائج إلى أن مستويات شدة الضوضاء في صناعة تصنيع

البلاستيك كانت عالية في قسم الصفائح البلاستيكية وقسم الفرامات وقسم التشكيل. مما يدل على أهمية صيانة الآلات والتحكم الهندسي لتقليل مستويات الضوضاء (أحمد وأخرون، 2001)، ويرى الباحثون السبب في زيادة شدة الضوضاء قد ترجع إلى الاسباب التالية، منها تشغيل كل ماكينات المصنع بكامل طاقتها، عدم وجود صيانة دورية للآلات وعدم التشحيم إلا عند الضرورة، وأيضا الآلات والماكينات قديمة قد يزيد بشكل ملحوظ من كمية الصوت التي قد تؤثر بدورها على مستويات جرعة الضوضاء الشخصية للعمال (Timmins، 2010).

وقد لا حظ الباحثون أيضا عدم ارتداء العاملين في المصنع لمهمات الوقاية الشخصية مثل سدادات الأذن بالرغم من توفرها والسبب في ذلك عدم وعى العاملين بأهمية ارتداء ملابس الوقاية الشخصية وثانيا عدم محاسبة العاملين على عدم ارتداء سدادات الأذن ثالثا عدم وجود مختص أو مسئول عن السلامة والصحة المهنية بالمصنع ليقوم بدورة في توعية وتدريب وتثقيف العاملين على أهمية ارتداء ملابس الوقاية الشخصية، حيث إن التعرض للضوضاء له آثار جانبية عديدة على صحة الإنسان على النحو الذي ذكره(Kromer ، 2001). لقد وجد بأنه هناك تناسب طردي بين شدة الضوضاء وتأثيراتها على الفرد، أي أنه كلما كانت شدة الصوت عالية كان الضرر على الجهاز السمعي أكبر. (فارس، 2015)، وقد تؤدي زيادة شدة الضوضاء عن المعدل الطبيعي إلى إيجاد حالة من الكآبة لمدة طويلة، كما تؤدي إلى الإصابة بالقرحة واختلال في الغدة الدرقية، كم اقد تتسبب أيضًا في اختلال عمل القلب نفسه. لذا فمن الضروري أخذ هذا العنصر بعين الاعتبار لتدخله الكبير في وقوع حوادث العمل، (مجاهدي، 2012). لذا يجب أن نقلل من فترة التعرض حيث إن أعراض فقدان السمع الناجم عن الضجيج تزداد مع زيادة مدة التعرض (Rabinowitz, 2000).

دراسة (Goh See Ben، 2004)، حيث أظهرت نتائج شدة الإجهاد الحراري المهني للعمال في صناعة البلاستيك في سيلانجور – ماليزيا، أن متوسط (WBGT) تتراوح بين (26، 50-30.40) درجة مئوية. دراسة (Havenith، 1997) الذى يبين أن الفترات الزمنية القصيرة المطلوبة أثناء عملية للتحميل لمسحوق البلاستيك وإزالة المنتج من القالب تحت الحرارة الشديدة قد لا يؤثر على العمال. دراسة (Helander، 1991) ان استخدام الرافعات والرافعات الشوكية في مصانع البلاستيك، قد يؤدى إلى انخفاض كبير في أنشطة الرفع اليدوي مما يقلل الحمل الحراري على العمال.

6. الاستنتاجات

الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو تقييم أداء السلامة والصحة المهنية في مصنع بلاستيك بمدينة جدة، حيث تميزت هذه الرسالة عن الدراسات السابقة بأنها محاولة للمساهمة بسد النقص في الدراسات التي تناولت السلامة والصحة المهنية بمصانع البلاستيك في المملكة، وقد استنتج الباحثون من نتائج هذه الدراسة الآتي:

1. زيادة شدة الضوضاء في غالبية أقسام المصنع وهي أعلى من الحدود المسموح بها، نتيجة عدم الصيانة الدورية للآلات والمعدات إلا عند الضرورة فقط.
2. زيادة شدة الإجهاد الحراري في الأقسام التي تم القياس بها.
3. احتمالية تعرض العمال للتأثيرات الصحية الناجمة عن التعرض المهني للضوضاء العالية ودرجات الحرارة المتزايدة في مصنع البلاستيك.

7. التوصيات

استنادا إلى نتائج الدراسة العملية والميدانية التي تم التوصل اليها يوصي الباحثون ويقترحون الآتي:

1. انتهاج طرق عملية لتحسين جودة بيئة العمل؛ بالصيانة الدورية للآلات والمعدات لتخفيض شدة الضوضاء العالية
2. المبادرة إلى تنفيذ إجراءات إدارية تتعلق بإدارة السلامة والصحة المهنية في المصنع ومنها:
   أ- الفحص الطبي الابتدائي لوضع العامل المناسب في المكان المناسب
   ب- الفحص الطبي الدوري لاكتشاف الأمراض والأعراض مبكرا،
   ج- ارتداء ملابس الوقاية الشخصية للوقاية من شدة الضوضاء العالية والحرارة
   د- تخفيض ساعات العمل للوقاية من شدة الضوضاء، مع عمل اختبار كشف السمع
   هـ- تخفيض ساعات العمل للوقاية من شدة الإجهاد الحراري.
3. التدريب والتثقيف الصحي للعاملين في بيئة العمل في كيفية وقاية أنفسهم من مخاطر بيئة العمل وأهمية ارتداء ملابس الوقاية الشخصية
4. تزويد الخبراء والمهتمين بمجال السلامة والصحة المهنية بالمعلومات في مجال التعرض للمخاطر المهنية لمساعدتهم في إعداد الخطط وبرامج الحماية من المخاطر المهنية في صناعة البلاستيك من خلال تطبيق إعادة النظر بالمخاطر المصاحبة للتقنيات الحديثة قبل الموافقة عليها لغرض الاستخدام، وأن تكون القياسات البيئية في مجال الحدود المسموح بها.
5. إنشاء جهاز وظيفي متخصص للسلامة والصحة المهنية لمتابعة أعمال السلامة والصحة المهنية ومخاطر بيئة العمل.
6. مقترحات بأبحاث ودراسات مستقبلية في مجال الدراسة وخصوصا الآتي:

1- أبحاث ودراسات عن المخاطر المهنية في مجال تصنيع البلاستيك في مناطق أخرى من المملكة وذلك لقلة الأبحاث في هذا المجال

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- بالخيور، منصور أحمد. (2011)."تقييم حالة السلامة في بعض المختبرات الجامعية" مجلة جامعة الملك عبد العزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة.
- جميل، حكمت. (1980). الضوضاء وأثرها في صحة العاملين، مؤسسة الثقافة العمالية، العراق.
- الشمري. (2012). بشرى كاظم سلمان الصحة النفسية وعلاقتها بالأمراض المهنية لدى العاملين في المؤسسات الصناعية، مجلة العلوم التربوية والنفسية، ع 88، الجمعية العراقية للعلوم التربوية والنفسية.
- العايب، سليم. (2013)."دور الأمن الصناعي والسلامة المهنية في المنظمات" مجلة الحكمة للدراسات الاجتماعية.
- عبدالجواد، عصام الدين. (1995). المخاطر المهنية التي تتعرض لها بيئة العمل، مجلة إدارة الأعمال، ع 69، جمعية إدارة الأعمال العربية.
- مجاهدي، فاتح. (2012).استخدام سياسة HSEكمدخل للتقليل من الحوادث المهنية في المؤسسات الصناعية دراسة حالة مديرية الصيانة بالأغواطDML التابع لشركة سوناطراك، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، ع8، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف.

- موسى، محمد. (2008). دليل السلامة العامة والصحة المهنية، ط1، دار دجلة ناشرون وموزعون، عمان، المملكة الاردنية الهاشمية.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Dudu Violet P. (2014). An Assessment of Occupational Noise Levels in a Plastic Manufacturing Industry in Zimbabwe. Journal of Scientific Research & Reports 4 (1), 21-27.
- Goh See Ben. (2004). Occupational Heat Stress Of Workers In A Plastic Industry, Selangor. Journal of Occupational Safety and Health. 1 (1), 59-66..
- Gongi S P. (2018). assessment of the extent and perceived effects of noise pollution in manufacturing industries in Nairobi city, Kaluli, Nairobi: Jomo Kenyatta University.
- Havenith, G. (1995). Individual Heat Stress Response. Journal of Applied Physiology 90 (5): 1943-54.
- Helander, M. (1991).A Guide To The Ergonomics Of Manufacturing. USA: Taylor & Francis Publisher.
- Kroemer, K. H., Kroemer, H. B., &Kroemer-Elbert, K. E. (2001). Ergonomics: how to design for ease and efficiency. Prentice Hall. Pearson College Division.
- Mazen Ezzeddine. (2015).Noise Reduction in a Plastic Recycling Plant a Case Study in Lebanon. Lebanon: Eastern Mediterranean University.
- Nnadozie C N. (2016). Evaluating Occupational Health and Safety Management in Selected Plastics Manufacturing Organizations in Awka Metropolis Nigeria. Management Studies and Economic Systems (MSES), 3 (1), 23-33.
- Omari S, De-Veer A, Amfo-Otu R. (2013). The silent killer: An assessment of level of industrial noise and associated health effects on workers. International Journal of Basic and Applied Sciences, 2 (2), 165-69.
- Patricia, D.V. & Tatenda, J. (2015). An Assessment of Occupational Noise Levels in a Plastic Manufacturing Industry in Zimbabwe. Journal of Scientific Research & Reports 4 (1), 21-27.
- Rabinowitz PM, Galusha D, Dixon-Ernst C, Slade MD, Cullen MR. (2007). Do ambient noise exposure levels predict hearing loss in a modern industrial cohort? Occup Environ Med. ;64 (1), 53-59.
- Timmins P, Granger O. (2010). Occupational noise-induced hearing loss in Australia: Overcoming barriers to effective noise control and hearing loss prevention. Commonwealth of Australia..
- Tsai K.T., Lin M.D., & Chen Y.H. (2009). Noise mapping in urban environments: A Taiwan study. Appl. Acoust. 70 (7), 964-972.