# أثر التاوث الضوضائي في الصحة السمعية للعاملين في الورش الصناعية بمدينة البصرة دراسة ببيئية_ سريرية

**الباحث ضياء شامل جبار**

**الاستاذ الدكتور شكري ابراهيم الحسن**

**قسم اللغة الجغرافية/كلية الاداب/جامعة البصرة**

**الدكتور الاختصاصي سامر سامي عزيز**

**عيادة البصرة للسمع والنطق والتوازن /دائرة صحة البصرة**

## الملخص:-

تهدف هذه الدراسة إلى فحص علمي دقيق لأثر التلوث الضوضائي في عينة من العاملين في ورش صناعية بمدينة البصرة. أجريت الدراسة خلال المدة من كانون أول ٢٠٢٠ ولغاية نيسان ٢٠٢١، واستخدم فيها مقياس الصوت نوع Lutron SL-4013 لقياس الضوضاء البيئية، وأجهزة فحص طبي مثل جهاز العصب نوع Pureton Audio Metry وجهاز Typon Metry. وأجريت الفحوصات الطبية السريرية على عينة متطوعة مؤلفة من ٢٤ عاملاً من المشتغلين في الورش الصناعية المدروسة. وشملت هذه الورش: الحدادة، النجارة، أعمال الصفيح، أعمال الألمونيوم، الخراطة، السمكرة. وتوزعت الورش المدروسة عبر ٦ قطاعات بلدية ضمن منطقة الدراسة.

**كلمات مفتاحية:** ضوضاء، تلوث ضوضائي، الصحة السمعية، ورش صناعية، البصرة.

**تاريخ الاستلام:**٠٧ /١٠/ ٢٠٢١  **تاريخ القبول:** ٢٠٢١/١١/٢١

# The Effect of Noise Pollution on Auditory Health for Workers in the Industrial Workshops at Basra City: An Environmental – Clinical Study

**Res. Diaa Shamel Jabbar**
**Prof. Dr. Shukri I. Al Hassen**
**Department of of Geography & GIS / College of Arts / University of Basrah**
**Dr. Samer Sami Aziz**
**Department of Health in Basrah / Basrah Clinic for HSB**

## Abstract:

This study aims at a scientific examination of the effect of noise pollution for a sample of workers in industrial workshops in Basra city. The study was conducted during the period from December 2020 to April 2021, in which a Lutron SL-4013 sound meter was used to measure environmental noise, and medical examination devices such as the Pureton Audio Metry and Typon Metry were used. Clinical medical examinations were conducted on a volunteer sample of 24 workers working in the studied industrial workshops. These workshops included: blacksmithing, carpentry, tin work, aluminum works, turning, and plumbing. The studied workshops were distributed across 6 municipal sectors within the study area.

**Keywords:** Noise, Noise Pollution, Auditory Health, Industrial Workshop, Basra.

**Received:07 /10/2021** **Accepted:21/11/2021**

## المقدمة:-

**أولاً: ديباجة**

تحظى الدراسات السريرية المعنية بالكشف عن التداعيات الصحية لمظاهر التلوث بأهمية خاصة، لكونها تنبه إلى الخطورة البيئية المترتبة عن التلوث بمشكلاته المختلفة. وتندرج الدراسة الحالية من ضمن هذا المفهوم أيضاً. إذ تعالج هنا واحدة من أبرز مشكلات البيئة الحضرية المعاصرة، تلك هي مشكلة التلوث الضوضائي التي باتت تمثل سبباً رئيساً لكثير من أمراض العصر التي يعاني منها سكان المدن بصفة خاصة[١].

لقد أظهرت العديد من الدراسات السابقة تسجيل مستويات مقلقة من التلوث الضوضائي في قطاعات مختلفة من بيئتنا المحلية؛ ونذكر من بين هذه الدراسات دراسة عبدالرحمن جري وأخرون[٢]، دراسة حسين البحراني[٣]، دراسة سعود الفضلي وأحمد ميس سدخان[٤]، دراسة شكري الحسن[٥]، دراسة صفاء المظفر[٦]، دراسة أنور صباح الكلابي[٧]، دراسة عزت الله يوسف علوان[٨]، دراسة عباس زغير المرياني[٩]، دراسة نسرين هادي الكرخي[١٠]، دراسة فرحان دعيم الغنامي[١١]، دراسة فرقان محمد النصراوي[١٢]، دراسة صادق الشمري[١٣]، ودراسة حنان عبدالحافظ علي[١٤]. بيد أن ميزة الدراسة الحالية قياساً بغيرها إنها أخذت على عاتقها إجراء فحوصات طبية سريرية لعينة من العاملين في ورش صناعية عالية الضجيج لبيان أثر هذه الضوضاء في صحتهم السمعية، وحددت مدينة البصرة كدراسة حالة.

**ثانياً: الأساس المنهجي**

**(١) مشكلة الدراسة:** يمكن تحديد مشكلة الدراسة بالتساؤلات الآتية:

أ- ما مستويات الضوضاء الصادرة عن الورش الصناعية في مدينة البصرة؟

ب- ما مدى خطورة الضرر الناجم عن ضوضاء الورش الصناعية على الصحة السمعية للعاملين فيها بشكل خاص؟

**(٢) فرضية الدراسة:** تفترض الدراسة الآتي:

أ- إن الورش الصناعية المختلفة الأنواع في منطقة الدراسة مصدر مهم للتلوث الضوضائي.

ب- التلوث الضوضائي في الورش الصناعية سبب رئيس لضرر سمعي يعاني العاملين منها.

**(٣) أهمية الدراسة**

تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها تتطرق إلى احدى مشكلات التلوث البيئي الخطيرة وهي الضوضاء الناتجة عن الورش الصناعية في مدينة البصرة وأخذت هذه المشكلة بالتزايد في الآونة الأخيرة بسبب زيادة انتشار الورش الصناعية في منطقة الدراسة إذ باتت المشكلة تسبب إزعاجاً لعموم المجتمع وضرراً مباشراً بصحة العاملين في تلك الورش.

**(٤) أهداف الدراسة**

يمكن تحديد أهداف الدراسة بالآتي:

١- بيان مستويات الضوضاء ونسب الجرعات الضوضائية الصادرة من الورش الصناعية في مدينة البصرة.

٢- معرفة الضرر الصحي الفعلي الناجم عن التلوث الضوضائي للورش الصناعية على الصحة السمعية للعاملين فيها.

**(٥) مبررات الدراسة**

ثمة مبررات التي دفعت للقيام بهذه الدراسة:

١- افتقار منطقة الدراسة إلى مثل هذه الدراسات المتخصصة التي تعنى بالتحليل الجيوطبي لمشكلة التلوث الضوضائي الناجمة عن الورش الصناعية.

٢- دراسة هذه المشكلة تعد خطوة مهمة تسهم في تحديد المصادر المسببة لضوضاء الورش الصناعية وتوفير بيانات ومعلومات للوضع البيئي في المدينة يفيد الباحثين مستقبلاً.

٣- معرفة مستويات التلوث الضوضائي الصادرة عن الآلات المستخدمة في الورش الصناعية في مدينة البصرة وما يترتب عليها من تأثيرات سلبية على صحة العاملين.

**(٦) منهج الدراسة**

انتهج الدراسة المنهج التحليلي المكاني والتوزيع الجغرافي لمستويات التلوث الضوضائي الصادر من الورش الصناعية المختارة ضمن منطقة الدراسة. فضلاً عن اتباع الدراسة التجريبية السريرية (Clinical Study) في أجراء الفحوصات الطبية لعينة عشوائية من العاملين المتأثرين بضوضاء الورش الصناعية.

**(٧) منطقة الدراسة وحدودها**

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بحدود مدينة البصرة (الشكل رقم ١)، وتقع منطقة الدراسة فلكياً عند تقاطع أحداثي دائرة عرض ("٣٠°٣١'٢٤,٩٣٦) شمالاً ("٤٧°٤٩'٥٣,٤٥٤) شرقاً. أما جغرافياً تكون ممتدة من نهر شط العرب شرقاً، إلى مجرى شط البصرة غرباً، وشمالاً تتمثل بحدود ناحية كرمة علي، إلى نهر السراجي جنوباً.

تمثل مدينة البصرة المركز الإداري والتجاري لمحافظة البصرة. وتبلغ مساحتها حوالي ١٨٥ كم$^{٢}$. ويبلغ عدد سكانها قرابة (1341310) نسمة حسب التقديرات السكانية لسنة ٢٠٢٠[١٥]، وبكثافة سكانية تصل إلى (٧٢٥٠,٣) نسمة لكل كيلو متر مربع. كما تمثل المدينة القلب الاقتصادي والإداري لعموم المحافظة، لا بل

لمعظم مدن جنوبي العراق. وجعلت الأهمية الاقتصادية لمدينة البصرة بؤرة نشاط صناعي، سكاني متعدد الجوانب وكثيف في الوقت ذاته.

**الشكل (١): حدود منطقة الدراسة (مدينة البصرة)، وموقعها بالنسبة لمحافظة البصرة والعراق.**

المصدر: أنتجت الخريطة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis 10.3) اعتماداً على المرئية الفضائية لمدينة البصرة لعام ٢٠١٣.

**ثالثاً: الأساس المفاهيمي**

يمكن تعريف بعض المفاهيم المتعلقة بالدراسة الحالية، بالشكل الآتي:

(١) **الضوضاء Noise:** يمكن تعريف الضوضاء على إنها الصوت غير المرغوب الذي يسمعه الإنسان في الشارع أو المنزل أو مكان العمل أو أي مكان آخر[١٦]. وكلمة ضوضاء مشتقة من التعبير اللاتيني

(nauses)، وتوجد تعاريف مختلفة للضوضاء، فتعرف الموسوعة البريطانية الضوضاء ((بأنه الصوت غير المطلوب)) أما الموسوعة الأمريكية تعرفها بانها ((الصوت غير المرغوب))[١٧]. وتعرف أيضا بأنها الأصوات التي لا ينسجم لسماعها الإنسان ولا ينبسط لها، هي أذن أصوات خشنة غير منتظمة، لا تؤدي في مجملها إلى معنى واضح بعكس الأنغام الموسيقية التي يطرب لها الإنسان[١٨]. وأنها شيء عابر تتوقف بتوقف مصدرها وتصبح البيئة خالية منها كملوث، وهي على عكس الملوثات الكيميائية والعضوية التي تملأ البيئة من حولنا في الهواء والتربة والماء[١٩].

**(٢) التلوث الضوضائي Noise Pollution:** يراد به الضوضاء التي تزيد حدتها وشدتها وتخرج عن المألوف الطبيعي، إلى الحد الذي يسبب الأذى والضرر للإنسان، وكل مكونات البيئة[٢٠]. وبالرغم من خطورتها على الصحة، فإن الضوضاء على نقيض أنواع التلوث الأخرى التي يخشى من تراكمها، فهي مشكلة آنية ومتبددة وينحصر تأثيرها عند صدورها فقط فهي تزول مباشرة بزوال المصدر، ويأخذ هذا النوع من التلوث شكل الأمواج الصوتية التي تنتقل في الأوساط المختلفة وخاصة في الهواء بشكل نبضات من ارتفاع وانخفاض في ضغط الوسط الناقل[٢١]. بالإضافة إلى أنها تلك الأصوات التي لا يطيقها الإنسان عند سماعها لأنها ذات ترددات عالية تؤدي إلى اهتزاز طبلة الأذن بشدة[٢٢]. ويرتبط التلوث الضوضائي بالحضر ارتباطاً وثيقاً وأكثر الأماكن تقدما وخاصة الأماكن الصناعية وذلك للتوسع في استخدام الآلات ووسائل التكنولوجية الحديثة[٢٣].

**(٣) الضوضاء الصناعية Industrial Noise:** مجموعة من الأصوات المختلفة في القوة والتردد وتختلف شدتها باختلاف طبيعة ونوعية العمليات الصناعية، والتي يصل مستواها الضوضائي من ٨٠ ديسيبل فأكثر، مما يؤدي إلى إحساس غير مرغوب فيه عند العاملين في الورش الصناعية، كما تؤثر تأثير سلبي على صحة الإنسان[٢٤]. وتتسبب الآلات الصناعية بحدوث مشكلات ضوضاء خطيرة وتسبب ضغط صوت ضار محتمل وان مستويات الضوضاء هي المسؤولة عن صدور ضوضاء عالية من الداخل، وفي البلدان الصناعية يقدر أن ١٥-٢٠ % أو أكثر من السكان العاملين يتأثرون بمستويات ضغط الصوت ٧٥-٨٥ ديسيبل. هذه الضوضاء ناتجة عن الآلات بجميع أنواعها وغالباً ما تزداد بقوة الآلات، وتختلف خصائص الضوضاء الصناعية إلى حد كبير اعتماداً على معدات معينة بالتناوب والتبادلية، وتولد الآلات صوتاً يغلب عليه التناغم والتناسق[٢٥].

ويتعايش العمال بالدرجة الأولى مع هذه الضوضاء المزعجة التي تختلف شدتها باختلاف حجم الورشة ونوعية العمل داخل الورش.

(٤) **الصحة السمعية Auditory Health:** يرتبط مفهوم الصحة السمعية بالقدرة على السمع لدى الأذن البشرية ومقدار سلامتها من أي ضرر خارجي. إذ من الممكن أن تتعرض الأذن إلى الضرر السمعي بسبب الضوضاء إذا ما تلقت جرعات صوتية أعلى اللازم. ويمكن أن يحدث هذه الضرر من طريقين:

أ- **ضعف أو فقدان السمع (الصمم):** يختلف تأثير الضوضاء في الإنسان حسب اختلاف العمر والجنس والحالة الصحية والنفسية وكذلك حسب طول مدة التعرض لها ولشدتها، فقد يظهر الصمم المؤقت الذي يزول بزوال شدة الصوت أو يكون صمماً دائماً لا يمكن شفاءه لاسيما إذا كان مستوى الصوت أعلى من ٩٠ ديسيبل والتعرض لأوقات طويلة[٢٦]. ويحدث فقدان السمع الناجم عن الضوضاء بشكل بطيء ومتدرج، ويزداد سوءاً بمرور الزمن، وذلك نتيجة لتعرض الأذن البشرية لأصوات مرتفعة ولفترات طويلة وعلى نحو ثابت تقريباً. وتنشأ ألية فقدان السمع عند تضرر الأهداب السمعية لقوقعة الأذن، وهي الوعاء الرئيس المكون للأذن الداخلية، ويقوم صوان الأذن المرتبط بالأذن الوسطى بتضخيم مستويات الضغط الصوتي بمقدار عشرين ضعفاً، بحيث يصل الصوت إلى القوقعة وهو بمستوى مرتفع جداً، حتى لو كان ذلك الصوت سابحاً في الهواء على أدنى ما يكون. وتصاب القوقعة بالمرض حين تنشط فيها، بسبب الضوضاء كائنات أكسجينية تفاعلية تلعب دوراً مهماً في تعرض الأهداب السمعية للتنكرز (Necrosis) موت موضعي يصيب النسيج الحي[٢٧]. إذ ينتج عن ذلك تحلل الشعيرات الحساسة في الأذن الداخلية وتصلبها مما قد يتسبب في فقدان حاسة السمع، وفي بعض الحالات تتطور الحالة مسببة ورماً يعيق السمع[٢٨].

وتؤثر الضوضاء بشكل كبير على الأذن الداخلية للإنسان حيث تتركز الخلايا الشعرية والأعصاب السمعية التي تعرف باسم أرغن كورتي (Organ of Corti)، وهي المسؤولة عن تحويل الصوت من ذبذبات صوتية إلى كهربائية كإشارات تفهمها الخلايا العصبية، فتؤدي الأصوات المرتفعة إلى تلف خلايا الأذن الداخلية ثم تقلل من حدة السمع تدريجياً، وتعد الضوضاء التي تتراوح ما بين (١٠٠-١٤٠) ديسيبل منطقة تلوث ضوضائي خطر[٢٩]. وأكتشف الباحث البريطاني فوسبروك سنة ١٨٣٠ إن سبب فقدان سمع الحدادين إنما يعزى إلى الأصوات العالية الناتجة عن أعمال الطرق[٣٠].

ومثلما يتضح من أعلاه، فإن تأثير الضوضاء على السمع يتراوح من الفقدان السمعي المؤقت للمستويات الواطئة من الأصوات إلى فقدان السمع الدائمي وإلى الأذى الفيزيائي وانبعاج طبلة الأذن، ومع هذا يندر أن يتولد أي ضرر سمعي إذا كان مستوى الضوضاء دون الـ (80 dB) ولكن عند التعرض للضوضاء التي تتراوح بين (80 dB و 130 dB)، فإن الفقدان السمعي المؤقت سيكون مؤكداً، وعند التعرض لفترات طويلة إلى

ضوضاء تتجاوز الـ (95 dB) فإن الفقدان السمعي الدائمٍ سيكون نتيجة محتملة، ولا يحدث الفقدان السمعي الدائم بنفس المقدار لكل درجات التردد، لكن الشخص المعرض للضوضاء لساعات طويلة يومياً يفقد سمعه في مجالات معينة من التردد أولاً وإذا استمر التعرض فإنه يبدأ بفقدان السمع في مجالات تردد أكبر. ولإعطاء فكرة واضحة عن الفقدان السمعي، فإن التعرض مثلاً الى ضوضاء مستواها (١٠٠ dB) ولمدة ساعة واحدة فقط قد يحرم الشخص من حدة السمع لمدة يوم كامل، أما على مستوى الفقدان السمعي الدائم فإن تعرض الشخص إلى ضوضاء عمل مستواها (95 dB) ولمدة ثماني ساعات في اليوم سيؤدي إلى إن يفقد الشخص بعد ثماني سنوات ما مقداره (15 dB) من حدة سمعه[٣١].

ب- **طنين الأذن:** يعد الطنين من الأضرار السمعية الأخرى التي تصيب العاملين بسبب التلوث الضوضائي المهني، ويكون الطنين في الأذن بصيغة صفيراً أو أزيراً أو طقطقة أو هسهسة أو رنيناً أو خشخشة، أو كصوت الآلات المتحركة أو كصوت أمواج البحر، وغيرها ويكون الطنين أيضاً بمثابة اضطراب وظيفي في جهاز السمع قد يصيب الأذن الخارجية أو الوسطى أو الداخلية[٣٢]. ولم يتوصل العلماء لحد الآن إلى المسبب الفعلي للطنين بوضوح، ولكن ثمة فرضيات تقول إن الخلايا الدماغية المسؤولة عن معالجة الأصوات هي السبب، وهنالك من يعتقد بأنه طنين ناتج عن هدير الدم أو انقباض العضلات الصغيرة، أو ناتج عن حركة الهواء أو السوائل داخل الأذن، أو بفعل التعرض المستمر للتلوث الضوضائي، والطنين ممكن أن يصاحبه ضعف في السمع، وقد يصيب أشخاصاً لا خلل في سمعهم وهو منتشر بكثرة، فتشير بعض الإحصائيات إلى إن ثلث البالغين يعانون منه نتيجة لانتشار الصخب والضجيج في المجتمع[٣٣].

**المواد وطريقة العمل**

**أولاً: قياس الضوضاء**

تم مراعاة الاعتبارات الآتية في عملية أخذ قياس مستويات الضوضاء:

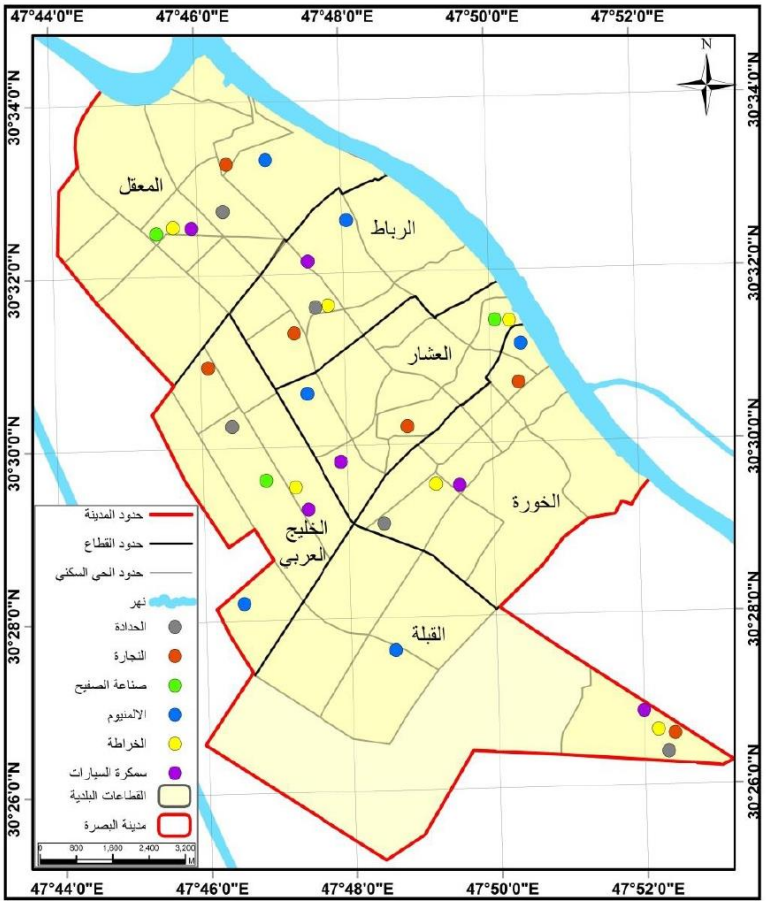
أ- اختيار عينات نموذجية عشوائية لورش صناعية مختلفة موزعة جغرافياً على مستوى القطاعات البلدية لمنطقة الدراسة كما مبين في الشكل (٢)، وتضم هذه الورش: الحدادة، النجارة، صناعة الصفيح، الألمنيوم، سمكرة السيارات، الخراطة.

ب- تم استخدام مقياس مستوى الصوت Sound Level Meter نوع Lutron SL-4013.

ج- إجراء عملية القياس على مسافة ١ متر من الآلات والمعدات الموجودة في الورش المدروسة المصدرة للصوت، وهي المسافة الفاصلة غالباً بين العامل ومصدر الصوت الصادر.

د- توخي الدقة عند إجراء القياس لآلة معينة من أن يتداخل معها أصوات الآلات الأخرى بغية تحقيق أكبر قدر من المصداقية في تسجيل مستويات الضوضاء للآلات والمعدات المستخدمة داخل الورش الصناعية.

هـ- بلغ زمن تسجيل القياس في الورش لكل الآلات ٣٠ ثانية وهي مدة كافية لغرض معرفة مستوى الضوضاء الصادرة عن الآلة، مع مراعاة عدم الإطالة في وقت القياس من أجل تجنب مخاطر الإصابة بضرر الضوضاء.




الشكل (٢): مواقع عينات قياس مستويات الضوضاء للورش الصناعية المدروسة في مدينة البصرة.

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على الإحداثيات الجغرافية لمواقع العينات.

ثانياً: الفحص الطبي السريري

تم اختيار عينة متطوعة مكونة من (٢٤) عاملاً من المشتغلين في الورش الصناعية المدروسة، يزاولون أعمالاً متفاوتة وبمدد عمل متباينة في ورش صناعية بأنواع مختلفة. وأجري فحصهم سريرياً في عيادة البصرة للسمع والنطق والتوازن بإشراف طبيب اختصاصي (الشكل ٣)، لبيان مدى تأثر قدرتهم السمعية من جراء الضوضاء الصادرة في الورش التي يعملون فيها. وتم توثيق نتائج الفحص إلكترونياً وورقياً.

تشمل الأجهزة التي تم استخدامها في الفحص الطبي: (١) جهاز Pureton Audio Metry: ويسمى أيضاً بـ (جهاز العصب) وهو جهاز يقيس قوة أو ضعف السمع، ويعمل هذا الجهاز على إرسال ترددات صوتية مختلفة إلى العينة المراد فحصها سريرياً لاختبار قدرة الشخص على سماع الأصوات لتشخيص الخلل السمعي. و (٢) جهاز Typno Metry ويظهر في هذا الجهاز تقرير خاص للعينة التي تم فحصها سريرياً والمتمثلة في الترددات الصوتية التي تكون بالمحور الأفقي، بينما تظهر قوة الصوت بالنسبة للمريض (بالديسيبل) في المحور العمودي، ويتم التحكم بها بجهاز الكمبيوتر. علماً أن الجهازين من منشأ دنماركي نوع .Otometric

الشكل (٣): الفحص الطبي السريري لعينة المتطوعين بواسطة جهاز Typno Metry وجهاز Pureton Audio Metry. 14/3/2021 –مختبر عيادة البصرة للسمع والنطق والتوازن

**النتائج والمناقشة**

**أولاً: نتائج الفحص البيئي (مستويات الضوضاء)**

يتبين من الجدول رقم (١) نتائج قياس مستويات الضوضاء الصادرة عن أنواع مختلفة من الورش الصناعية المنتشرة في منطقة الدراسة، علماً أن المعدلات المسجلة في الجدول المذكور تمثل خلاصة نحو ٣١٠ فحصاً أجري على عدد كبير من آلات والمعدات المستخدمة في تلك الورش (الجدول رقم ٢).

ومثلما يتضح من النتائج، فإن الضوضاء الصادرة عن الورش الصناعية تسجل ارتفاعاً ملحوظاً بما يجعل الأصوات المتولدة ضجيجاً لا يحتمل إذا ما استمر لمدة طويلة. إذ يلاحظ أن المستويات المسجلة في ورش الحدادة تراوحت بين ٩٦,٥ – dBA٩٩,٤ ، وكانت تتفاوت في ورش النجارة ما بين ٩٢,٦ – dBA٩٤,٨ ، وكذلك الحال مع أنواع الورش الصناعية الأخرى: الصفيح ٩٣,٩ – ٩٦,٤ dBA و الألمونيوم ٩٤,٩ – dBA٩٥,٩ ، الخراطة ٩٠,٢ – dBA٩٢,٠ ، وفي ورش السمكرة كانت معدلات الضوضاء تتراوح بين ٩١,٥ – ٩٤,٩ dBA. ومن الواضح أن هذه المستويات إذا ما قورنت مع مقياس شدة الضوضاء (SPL) المبين في الجدول رقم (٣)، فإنها تندرج ضمن فئة (الضوضاء الشديدة) التي تعني أن لها انعكاسات سلبية كبيرة على الصحة العامة، وبخاصة على صحة العاملين في الورش المدروسة .

وبالرغم من هذا الارتفاع الملحوظ في التلوث الضوضائي، إلا أن ثمة تفاوت طفيف في مستويات الصوت بين أنواع الورش الصناعية المدروسة (الشكل رقم ٤)، إذ لا تكاد تبلغ الفروقات في المعدل الكلي المسجل ما بين نوع وآخر من الورش سوى بضع درجات، وهي لا تعني شيئاً معنوياً يذكر في حسابات التلوث الضوضائي. ولكن يمكن القول إن ورش الحدادة هي الأعلى ضجيجاً فيما تكون ورش الخراطة الأقل ضجيجاً بهامش بسيط .

**ثانياً: نتائج الفحص الطبي السريري**

تظهر نتائج الفحص الطبي في الجدول (٤)، ويتضح مدى تأثير ضوضاء الورش الصناعية في هذه العينة. فمثلاً نلاحظ أن العينات رقم (١، ٤، ٥، ٩، ١١، ١٢، ١٨، ٢٠، ٢١، ٢٢) تعاني من تضرر حاد في السمع، وهنا يؤدي عامل العمر والوقت المستغرق في العمل دوراً مهماً في حدوث مثل هذا الضرر خصوصاً أن الضوضاء الصادرة من الورش التي يعمل فيها العينة يصدر عنها مستويات صوتية شديدة.

**الجدول (١): مستوى شدة الضوضاء المسجلة في الورش الصناعية المشمولة بالدراسة في مدينة البصرة**

| ت | نوع الورشة | القطاع البلدي | المنطقة | مستوى الضوضاء dBA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | الحدادة | القبلة | صناعية حمدان | 99.4 |
| 2 | الحدادة | العشار | صناعية الداكير | 98.5 |
| 3 | الحدادة | المعقل | الأبلة | 99.1 |
| 4 | الحدادة | الرباط | صناعية الجمهورية | 96.9 |
| 5 | الحدادة | الخليج العربي | الحيانية | 96.5 |
| 6 | الحدادة | الخورة | المشراق | 99.4 |
| **المعدل الكلي** | | | | **98.3** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | النجارة | القبلة | صناعية حمدان | 93.8 |
| 2 | النجارة | العشار | البصرة القديمة | 94.8 |
| 3 | النجارة | المعقل | سوق حطين | 93.6 |
| 4 | النجارة | الرباط | الجمهورية | 92.6 |
| 5 | النجارة | الخليج العربي | الحيانية | 92.6 |
| 6 | النجارة | الخورة | برهة | 93.2 |
| **المعدل الكلي** | | | | **93.4** |
| 1 | الصفيح | العشار | شارع أبو الأسود | 96.4 |
| 2 | الصفيح | المعقل | 5 ميل | 94.3 |
| 3 | الصفيح | الخليج العربي | الحيانية | 93.9 |
| **المعدل الكلي** | | | | **94.8** |
| 1 | الألمونيوم | القبلة | سوق القبلة | 94.9 |
| 2 | الألمونيوم | العشار | شارع البريد | 95.2 |
| 3 | الألمونيوم | المعقل | سوق المعقل | 95.3 |
| 4 | الألمونيوم | الرباط | الجبيلة | 95.2 |
| 5 | الألمونيوم | الخليج العربي | الأمن الداخلي | 95.8 |
| 6 | الألمونيوم | الخورة | حي الزهور | 95.9 |
| **المعدل الكلي** | | | | **95.3** |
| 1 | الخراطة | القبلة | صناعية حمدان | 92.0 |
| 2 | الخراطة | العشار | صناعية الداكير | 90.4 |
| 3 | الخراطة | المعقل | صناعية 5 ميل | 90.6 |
| 4 | الخراطة | الرباط | صناعية الجمهورية | 90.2 |
| 5 | الخراطة | الخليج العربي | الحيانية | 90.7 |
| 6 | الخراطة | الخورة | شارع الجنابي | 91.2 |
| **المعدل الكلي** | | | | **90.8** |
| 1 | السمكرة | القبلة | صناعية حمدان | 94.9 |
| 2 | السمكرة | العشار | البصرة القديمة | 93.5 |
| 3 | السمكرة | المعقل | صناعية 5 ميل | 94.5 |
| 4 | السمكرة | الرباط | الشارع التجاري | 91.5 |
| 5 | السمكرة | الخليج العربي | الجمعيات | 92.6 |
| 6 | السمكرة | الخورة | شارع الجنابي | 93.0 |
| **المعدل الكلي** | | | | **93.3** |

قياسات الباحثين باستخدام جهاز قياس الصوت Lutron-SL-4013 Sound Level Meter

شملت قياسات ورش الصفيح في ثلاث قطاعات بلدية فقط، نظراً لعدم توافرها في القطاعات الأخرى.

**الجدول (٢): الآلات والمعدات التي تم قياس الأصوات الصادرة عنها في الورش الصناعية المشمولة بالدراسة.**

| ت | نوع الورشة | ت | الآلة أو المعدة | ت | نوع الورشة | ت | الآلة أو المعدة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الحدادة | 1 | المقص القاطع | 5 | الخراطة | 1 | المطرقة |
| | | 2 | المطرقة والسندان | | | 2 | كتر حديد |
| | | 3 | الكوسرة الطيارية | | | 3 | الفريزة |
| | | 4 | الكوسرة المنضدية | | | 4 | المثقاب |
| | | 5 | بلازما نقش الحديد | | | 5 | البريس |
| | | 6 | كمبريسر هواء | | | 6 | تورنة صغيرة |
| 2 | النجارة | 1 | مقص قطع الخشب | | | 7 | تورنة كبيرة |
| | | 2 | آلة تصفية الخشب | | | 8 | كوسرة طيارية |
| | | 3 | آلة تشريح الخشب | | | 9 | كوسرة منضدية |
| | | 4 | آلة الدبل للتصفية | | | 10 | منشار الحديد |
| | | 5 | منشار قطع الخشب | | | 11 | كمبريسر هواء |
| | | 6 | الكوسرة الطيارية | 6 | السمكرة | 1 | مطرقة حار |
| | | 7 | آلة CNC لنقش الخشب | | | 2 | مطرقة بارد |
| | | 8 | جهاز شفط النجارة | | | 3 | جرماغة الحار |
| | | 9 | مسدس المسامير | | | 4 | جرماغة البارد |
| | | 10 | رندة تنعيم الخشب | | | 5 | المطرقة والسندان |
| | | 11 | كمبريسر هواء | | | 6 | كوسرة طيارية |
| 3 | الألمونيوم | 1 | كتر ألمونيوم | | | 7 | جهاز سحب الخسفات |
| | | 2 | كتر VPC | | | 8 | دريل تثقيب |
| | | 3 | كتر ماسكة شباك | | | 9 | كمبريسر هواء |
| | | 4 | كتر حديدي منضدي | | | | |
| | | 5 | منشار كهربائي | | | | |
| | | 6 | فريزة كيلون | | | | |
| | | 7 | فريزة مقطع T | | | | |
| | | 8 | كمبريسر هواء | | | | |
| 4 | الصفيح | 1 | مقص القطع | | | | |
| | | 2 | مقص التعديل | | | | |
| | | 3 | المطرقة السندان | | | | |
| | | 4 | الجرماغة الصغيرة | | | | |
| | | 5 | الجرماغة الكبيرة | | | | |
| | | 6 | بريس التثقيب | | | | |
| | | 7 | آلة نقر زخرفة | | | | |
| | | 8 | آلة نقر طمس ونفخ | | | | |

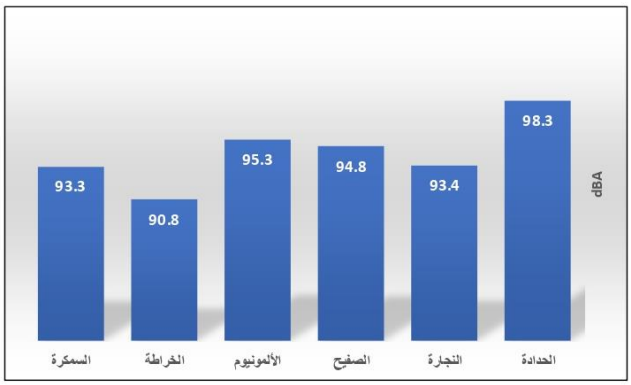
المصدر: الدراسة الحقلية.

**الجدول (٣): مقياس شدة الصوت (SPL) ومستوى تحسس الأذن البشرية.**

| الرتبة | شدة الصوت dB | وصف تحسس الأذن البشري |
|---|---|---|
| 1 | 10-0 | عديمة السمع |
| 2 | 30-11 | أصوات مركّبة |
| 3 | 50-31 | ضوضاء ضعيفة (غير مزعجة نسبياً) |
| 4 | 75-51 | ضوضاء متوسطة الإزعاج |
| 5 | 100-76 | ضوضاء شديدة |
| 6 | 120-101 | ضوضاء شديدة جداً |
| 7 | 150-121 | ضوضاء لا تحتمل (تسبب جروح) |

المصدر: [٣٤] علي حسن موسى، التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق، ٢٠٠٦، ص٣٨٤

[٣٥] شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١: ص١٤٨




**الشكل (٤): المرتسم البياني للمعدلات الكلية للضوضاء الصادرة عن إجمالي الورش الصناعية المدروسة.**

المصدر: اعتماداً على الجدول (1)

الجدول(٤-١):نتائج الفحص الطبي السريري لعينة من العاملين المعترضين للضوضاء في الورش الصناعية المدروسة

| رقم العينة | أسم العينة | العمر | العمل الحالي | مكان العمل | | تاريخ مزاولة العمل | عدد ساعات العمل اليومي | التلوث الضوضائي في الورشة(*) | | الفحص الطبي(**) | | | | النتيجة النهائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | القطاع البلدي | المنطقة | | | مستوى الضوضاء dBA | الجرعة الضوضائية % | الهيرتزية المسلطة على الأذن اليمنى Hz | الديسيبل المسلط على الأذن اليمنى dB | الهيرتزية المسلطة على الأذن اليسرى Hz | الديسيبل المسلط على الأذن اليمنى dB | |
| 1 | علاء محمد | 49 | حدادة | العشار | صناعية الداكير | 1992 | 8 | 98.5 | 3399.1 | 8000 | 70 | 8000 | 70 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 2 | جعفر عبد | 37 | حدادة | الخليج العربي | الحيانية | 2005 | 8 | 96.5 | 1841.3 | 4000 | 40 | 4000 | 45 | ضرر سمعي طفيف لكلا الأذنين |
| 3 | عبود محمد | 30 | حدادة | القبلة | صناعية حمدان | 2009 | 9 | 99.4 | 4975.1 | 4000 | 50 | 4000 | 50 | ضرر سمعي متوسط لكلا الأذنين |
| 4 | علي أياد | 26 | حدادة | الخورة | المشراق | 1998 | 8 | 99.4 | 3782.4 | 8000 | 75 | 8000 | 80 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 5 | جاسم صلاح | 75 | نجارة | العشار | البصرة القديمة | 1976 | 8 | 94.8 | 1749.3 | 8000 | 85 | 8000 | 80 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 6 | مشتاق ياسين | 37 | نجارة | القبلة | صناعية حمدان | 2004 | 9 | 93.8 | 1468.1 | 8000 | 35 | 8000 | 35 | ضرر سمعي طفيف لكلا الأذنين |
| 7 | صفاء سجاد | 28 | نجارة | المعقل | 5 ميل | 2007 | 8 | 93.6 | 1312.7 | 8000 | 25 | 8000 | 25 | لا يوجد تضرر |
| 8 | علي كريم | 22 | نجارة | الخورة | بريهة | 2012 | 8 | 93.2 | 1167.9 | 8000 | 25 | 8000 | 25 | لا يوجد تضرر |
| 9 | مسلم هاني | 44 | صفيح | العشار | أبو الأسود | 1992 | 9 | 96.4 | 2372.2 | 8000 | 60 | 8000 | 65 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 10 | باسم حميد | 35 | صفيح | المعقل | 5 ميل | 2006 | 8 | 94.3 | 1337.8 | 6000 | 45 | 8000 | 45 | ضرر سمعي طفيف لكلا الأذنين |
| 11 | كريم شاكر | 35 | صفيح | العشار | أبو الأسود | 1998 | 9 | 96.4 | 2372.2 | 4000 | 55 | 8000 | 25 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 12 | جلال محمد | 32 | صفيح | الخليج العربي | الحيانية | 2001 | 8 | 93.9 | 1232.5 | 4000 | 55 | 8000 | 25 | ضرر سمعي حاد للأذن اليمنى لا يوجد ضرر في الأذن اليسرى |
| 13 | رافد محمد | 46 | ألمونيوم | العشار | شارع البريد | 2008 | 9 | 95.2 | 1627.1 | 4000 | 35 | 4000 | 40 | ضرر سمعي طفيف لكلا الأذنين |
| 14 | جواد كاظم | 37 | ألمونيوم | الرباط | الجمهورية | 2010 | 8 | 95.2 | 1847.4 | 8000 | 15 | 8000 | 20 | لا يوجد تضرر |
| 15 | علي كاصد | 33 | ألمونيوم | الخليج العربي | الحيانية | 2013 | 8 | 95.8 | 1847.4 | 8000 | 25 | 8000 | 25 | لا يوجد تضرر |
| 16 | خالد جاسب | 31 | ألمونيوم | القبلة | صناعية حمدان | 2015 | 9 | 94.9 | 1501.4 | 6000 | 45 | 4000 | 30 | ضرر سمعي متوسط للأذن اليمنى ضرر سمعي طفيف للأذن اليسرى |
| 17 | أحمد صادق | 46 | خراطة | الخليج العربي | الجمعيات | 2006 | 8 | 90.7 | 963.1 | 6000 | 50 | 8000 | 55 | ضرر سمعي طفيف لكلا الأذنين |
| 18 | مرتضى عبدالله | 41 | خراطة | الخورة | شارع الجنابي | 2009 | 8 | 91.2 | 857.2 | 8000 | 75 | 8000 | 70 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 19 | محمد عبدالرضا | 35 | خراطة | الرباط | الجمهورية | 2011 | 8 | 90.2 | 763.6 | 4000 | 35 | 8000 | 45 | ضرر سمعي طفيف لكلا الأذنين |
| 20 | محمد منذر | 30 | خراطة | المعقل | صناعية حمدان | 2008 | 8 | 90.6 | 731.6 | 4000 | 60 | 8000 | 65 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 21 | سامي كاظم | 42 | سمكرة | الخورة | شارع الجنابي | 2001 | 9 | 93.0 | 1289.4 | 6000 | 60 | 8000 | 55 | ضرر سمعي حاد لكلا الأذنين |
| 22 | محمد عزيز | 38 | سمكرة | المعقل | صناعية 5 ميل | 2010 | 8 | 94.5 | 1385.0 | 4000 | 25 | 4000 | 65 | لا يوجد ضرر في الأذن اليمنى ضرر سمعي حاد للأذن اليسرى |
| 23 | محمد صادق | 35 | سمكرة | الخليج العربي | الجمعيات | 2006 | 8 | 92.6 | 1036.6 | 8000 | 45 | 8000 | 40 | ضرر سمعي طفيف لكلا الأذنين |
| 24 | حسين مهدي | 24 | سمكرة | القبلة | صناعية حمدان | 2013 | 8 | 94.9 | 1434.4 | 8000 | 25 | 8000 | 40 | لا يوجد ضرر في الأذن اليمنى ضرر سمعي طفيف للأذن اليسرى |

(*) أجريت القياسات الحلقية للضوضاء والجرعة الضوضائية بجهاز مقياس الصوت -Lutron-SL 4013 sound

(**) أجري الفحص الطبي السريري في مختبر عيادة البصرة للسمع والنطق والتوازن الخاصة

فيما يتباين مقدار الضرر في حالة العينات بالأرقام (٢، ٣، ٦، ١٠، ١٣، ١٦، ١٧، ١٩، ٢٣، ٢٤) ما بين متوسط إلى طفيف، وهنا يُلاحظ أن صغر أعمار هذه العينة نسبياً قد يكون سبباً رئيساً لتناقص الضرر قياساً بأفراد العينة السابقين. أما العينات بالأرقام (٧، ٨، ١٤، ١٥)، لم يظهر معاناتها من تضرر سمعي، الأمر الذي قد يعزى سببه إلى لجوء البعض من هؤلاء العاملين إلى الاتقاء بمستلزمات الوقاية الصحية كسدادات الأذن، فضلاً عن صغر أعمار البعض منهم وقلة فترات عملهم حيث يكون هذا النوع أقل تأثراً بالضوضاء قياساً للمشتغلين منذ زمن بعيد.

من ناحية أخرى، يتضح من النتائج الطبية أن المشتغلين في ورش الحدادة هم الأكثر تضرراً من سواهم من آثار التلوث الضوضائي، إذ تعاني جميع العينات العاملة في الحدادة من ضرر سمعي متفاوت، وفيما يكون العاملين في ورش تصنيع الألمونيوم هم الأقل تضرراً نسبياً قياساً لأنواع الورش الأخرى. والواقع أن هذه النتيجة تتطابق مع التفاوت في مستويات الضوضاء ونسب الجرعات الضوضائية المسجلة في داخل الورش التي يعملون فيها.

وتبعاً لنتائج الفحص الطبي للعينة المدروسة، يظهر أن (٢٠) مفحوصاً من أصل العينة البالغة (٢٤)، أنما يعانون من مشكلات في السمع، بنسبة إصابة قدرها ٨٣,٣% من حجم العينة المفحوصة، في مقابل أن (٤) أفراد فقط مازالوا لا يعانون لغاية الآن من أي اختلالات سمعية. وتدل هذه النتيجة، في المحصلة النهائية، على التأثير الكبير الذي تسببه ضوضاء الورش الصناعية على الصحة السمعية للعاملين فيها، وقد يكون السبب الرئيس لهذا التأثير ناتج عن عدم مراعاة أولئك العاملين لمستلزمات السلامة المهنية كما لاحظنا ذلك في أثناء مشاهداتنا الحقلية.

وطبقاً إلى معيار إدارة الصحة والسلامة المهنية (OSHA) المبين في الجدول رقم (٥)، فإن معرفة المدد التي يقضيها أفراد العينة في مزاولة عملهم في الورش والتعرض إلى الضوضاء كفيلة بإعطاء إجابة واضحة عن تفسير سبب ارتفاع نسبة الإصابة لدى أفراد عينة الدراسة؛ إذ عرفنا آنفاً أن نتائج قياس معدل الضوضاء المدرجة في الجدول (١)، إنما كانت تتراوح ما بين ٩٠ dBA في أدنى حد لها إلى قرابة ٩٩ dBA في أقصى حدودها، وهذه درجات ضوضائية ينبغي أن لا يقضي العامل خلالها أكثر من ٨ ساعات فقط إذا كان معدل الضوضاء ثابتاً بمقدار ٩٠ dBA و٦ ساعات فقط عند مستوى ضوضاء ٩٢ dBA و ٤ ساعات بمستوى ضوضاء ٩٥ dBA حتى يصل الزمن المسموح إلى ما لا يزيد عن ساعتين فقط إن كانت الضوضاء بمقدار ١٠٠ dBA. والواضح من

البيانات المتحصلة في الجدول (٤) فيما يخص مدة مزاولة العمل اليومي ومستوى الضوضاء المسجل في الورشة، فإن معظم أفراد العينة إنما يقضون وقتاً أطول بكثير مما مسموح صحياً للتعرض إلى الضوضاء.

**الجدول (٥): أقصى مدة مسموح خلالها بالتعرض إلى الضوضاء داخل الورش الصناعية**

| مستوى الصوت dBA | أقصى مدة تعرض خلال اليوم الواحد (بالساعة) |
|---|---|
| 90 | 8 |
| 92 | 6 |
| 95 | 4 |
| 100 | 2 |
| 105 | 1 |
| 110 | 1/2 |
| 115 | 1/4 |

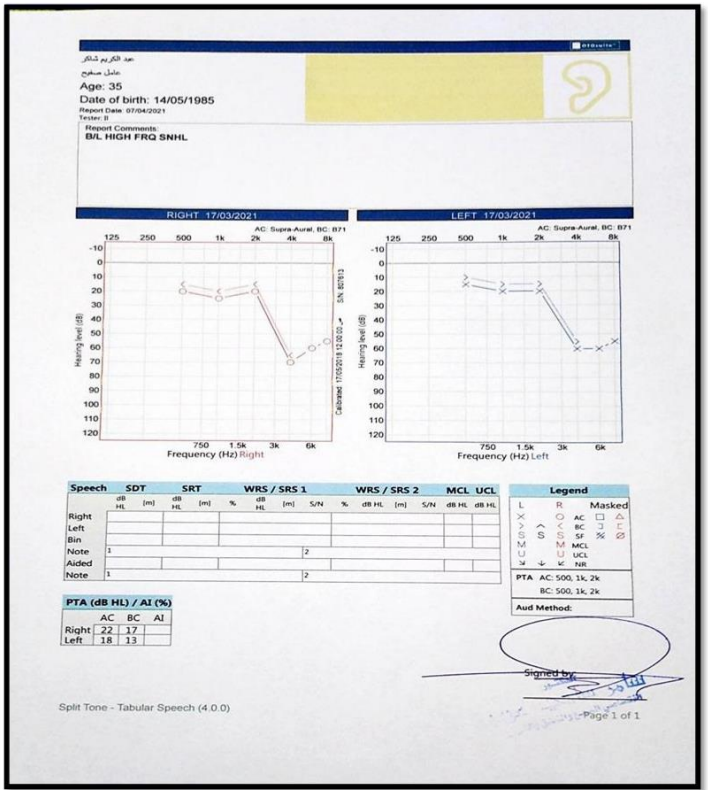
المصدر[٣٦]: J. Jeffery Peirce et al., Environmental Pollution and Control, 4th ed., Elsevier Science & Technology Books, New York, 1997, p.340.

من الناحية الطبية، فإن العاملين في هذه الورش يختل سمعهم في وقت مبكر بسبب الضوضاء المرتفعة في أماكن عملهم مما يؤدي إلى حدوث تغير في كفاءة السمع لديهم وهم معرضين الى خطر الضوضاء بشكل دائم طالما يمارسون هذه الأعمال. وقد تم إثبات ذلك من الناحية الطبية عندما تصل مستويات التأثير بالضوضاء إلى (٤٠٠٠ هيرتز، ٦٠٠٠ هيرتز، ٨٠٠٠ هيرتز) التي يكون موقعها بالترددات العالية في الأذن، حينها يتعرض العاملين إلى تلف في الأعصاب الحسية المتعلقة بالسمع وهذا الضرر الحاصل يصعب علاجه ويحتاج إلى طرق وقاية وحماية من الضوضاء لفترات طويلة.

لنأخذ مثالاً على ذلك عند إجراء الفحص السريري على احدى العينات المبينة نتيجتها في الشكل رقم (٥)، إذ يتضح إصابة العينة بضرر في السمع إذ تتعرض الترددات العالية للضرر في مستوى هيرتز (٤٠٠٠-٦٠٠٠- ٨٠٠٠) علماً أن أكثر الترددات ضرراً هي (٤٠٠٠ و٨٠٠٠)، وان الترددات العالية تكون هي القريبة من مصدر الصوت لذلك يصطدم بها الصوت وهذه الترددات تشبه الشعيرات عندما يضرب بها الصوت يسبب لها ضرراً الذي يتضرر جزء منها فقط وليس جميع هذه الشعيرات مما يؤدي إلى إتلاف هذا الجزء المتضرر. ومن الواضح أن المتضررين في العينة إنما يشكون من تدهور في سمعهم بسبب تعرضهم إلى مستويات عالية جداً من الضوضاء نتيجة العمل الذي يمارسونه، ولا يحدث فقدان السمع بالكامل في الكثير من الحالات لذلك نلاحظ أن العامل يسمع لكن يصاحبه طنين في الأذن أو عدم فرز الكلام وأكثر الحالات يصابون بطنين

الأذن. أما خط التأثير الموضح في المحور العمودي للتقرير الطبي عندما يكون مستواه من (٢٥) ديسيبل فما فوق هنا يبدا التأثير على العامل ومهما زادت مدة التعرض زاد الضرر على العاملين، أما بالنسبة لخط التأثير في مستوى ديسيبل (١٠- ٢٠) تحدث في الترددات الواطئة وهي لا تتأثر بالضوضاء على عكس الترددات العالية.

ما أفراد العينة من الذين يكون تأثرهم في الترددات من (٢٥ - ٤٠)، فإن هذه المستويات يمكن السيطرة عليها ويتم علاجها عن طريق اتباع طرق الوقاية أما العاملين الذين يتعرضون إلى أعلى من هذه المستويات يصعب علاجه ويعزى السبب إلى شدة الضوضاء التي يتعرضون لها وفترة التعرض الطويلة.




**الشكل (٥): نموذج تقرير الفحص الطبي السريري لعينة من العاملين المتأثرين بضوضاء الورش الصناعية في منطقة الدراسة.**

**تاريخ التقرير: ٢٠٢١/٣/٢**

**صادر عن عيادة البصرة للسمع والنطق والتوازن**

**الاستنتاجات**

١- إن الورش الصناعية العاملة في منطقة الدراسة على مختلف أنواعها، تعد مصدراً رئيساً للتلوث الضوضائي، وتسجل حسب القياسات ضوضاءً شديدةً في مدى ٩٠-١٠٠dBA ، مما يستلزم توخي الحيطة والحذر الصحي عند التعامل معها.

٢- لا يظهر تباين معنوي ملحوظ في مستويات التلوث الضوضائي الصادر من الورش الصناعية المدروسة، ذلك لأن معظم هذه الورش سواء أكانت حدادة أم نجارة أم صفيح أم ألمونيوم أم خراطة أم سمكرة، تتعامل مع آلات ومعدات يصدر عنها أصوات عالية جداً، وإذا ما وجد تباين فهو يعزى إلى طبيعة استخدام تلك الآلات ومدتها وتقادمها. ومع هذا، تتصدر ورش الحدادة المصادر الأعلى ضجيجاً.

٣- من الواضح أن للضوضاء المتولدة عن الورش الصناعية المدروسة مخاطر تؤثر في الصحة السمعية للعاملين. إذ تبين أن نحو ٨٣,٣% من حجم العينة المفحوصة سريرياً إنما تعاني من مشكلات متباينة في السمع تصل في أغلبها إلى درجة الضرر الحاد، فيما لم تسجل النسبة المتبقية (١٦,٧%) تضرراً سمعياً لغاية الآن. وهنا تتداخل عوامل عدة في تحديد مقدار الضرر وحدوثه، منها ما يعتمد على عمر الفرد العامل المفحوص وتاريخ البدء في مزاولة المهنة والساعات اليومية التي يقضيها في العمل ومستوى الضوضاء المتولدة ونسبة الجرعة الضوضائية التي يتعرض إليها الفرد المفحوص، فضلاً عن عوامل أخرى تتعلق بالنواحي البيولوجية والقدرة التحمّلية.

**المقترحات**

تقترح الدراسة الحالية ما يلي:

١- تقديم النصح إلى العاملين المشتغلين في الورش الصناعية، عبر حملات إعلامية أو ميدانية أو بأية وسيلة أخرى، بضرورة توخي السلامة المهنية للحفاظ على صحة السمعية من تأثيرات التلوث الضوضائي؛ وذلك بتشجيعهم على ارتداء سدادات الأذن أو الواقيات السمعية وغير ذلك.

٢- تقديم النصح والإرشاد إلى العاملين في الورش الصناعية، بضرورة المراجعة الدورية إلى العيادات الطبية المتخصصة بفحص السمع، وذلك لمراقبة سير صحتهم السمعية وتأمين العلاج الطبي اللازم في حالة تدهورها.

٣- ضرورة قيام الجهات المعنية بإعادة التوزيع المكاني للورش الصناعية في منطقة الدراسة والسيطرة على انتشارها المتزايد في الآونة الأخيرة وتحديدها في مواقع معينة بعيدة عن التجمعات السكانية؛

وذلك لمنع اتساع رقعة التلوث الضوضائي الخارجي المتولد عنها. ناهيك عن إصدار ضوابط خاصة تتعلق بتصميم الورشة الصناعية ومساحتها لتخفيض أثر الضوضاء إلى أدنى حد ممكن.

**الهوامش**

(١) للاستزادة ينظر مثلاً:

United States Environmental Protection Agency (EPA), "Noise: A Health Problem", Available on website: http://www.nonosie.org/library/epahlth/epahlth.htm. p.4.

(٢) عبد الرحمن جري مردان وآخرون، مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الزبير والآثار الناجمة عنه، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الرابع، العدد الثامن، ٢٠٠٨.

(٣) حسين شاكر محمود البحراني، دراسة حقلية عن أهم مصادر التلوث الضوضائي في الأحياء السكنية لمدينتي النجف والكوفة، مجلة القادسية للعلوم الهندسية، المجلد ٢، العدد ٤، ٢٠٠٩.

(٤) سعود عبد العزيز الفضلي واحمد ميس سدخان، التلوث الضوضائي في مدينة البصرة، مجلة آداب البصرة، العدد ٥٤، المجلد الأول، ٢٠١٠.

(٥) شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي لمدينة البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١.

(٦) صفاء مجيد عبد الصاحب المظفر، التباين المكاني للتلوث الضوضائي في مدينة النجف، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠١١.

(٧) أنور صباح محمد الكلابي، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل المسكن وخارجة في مدينة السماوة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٣.

(٨) عزت الله يوسف علوان حسين، أثر التلوث الضوضائي على العاملين، دراسة حالة في معمل السجاد الميكانيكي في الشركة العامة للصناعات الصوفية، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، ٢٠١٤.

(٩) عباس زغير محيسن المرياني، دراسة بيئية لتركيز الغازات الملوثة للهواء والتلوث الضوضائي في مدينة الناصرية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة: ٢٠١٥.

(١٠) نسرين هادي رشيد حمودي الكرخي، التلوث الضوضائي، وتأثيره على المؤسسات الصحية والتعليمية في مدينة بعقوبة، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، جامعة ديالى، ٢٠١٥.

(١١) فرحان دعيم مظلوم الغنامي، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، جامعة البصرة، كلية الآداب، ٢٠١٨.

(١٢) فرقان محمد عبد المجيد النصراوي، التباين المكاني للتلوث الضوضائي في مدينة كربلاء المقدسة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة كربلاء، ٢٠١٩.

(١٣) صادق ياسر جابر الشمري، تحليل جغرافي لتأثير التلوث الضوضائي في البيئة المدرسية لمدينة الزبير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٩.

(14) Hanan A. Ali, Occupational noise exposure in high-density resident tail area in Basra city and perceived health effects, Marsh Bulletin 15 (1), 2020, pp.31-36.

(١٥) وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء السكاني، الإسقاطات السكانية لمدينة البصرة لعام (٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

(١٦) محمد صابر، الأنسان وتلويث البيئة، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٠، ص٤٧.

(١٧) عبد الله عطوي، الأنسان والبيئة، ط١، موسوعة عز الدين للطباعة والنشر، عمان- الأردن، ١٩٩٣، ص ٨٣.

(١٨) حسين شاكر محمود البحراني، مصدر سابق.

(١٩) سلطان الرفاعي، التلوث البيئي (أسباب- أخطار- حلول)، دار أسامه للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، ٢٠٠٨، ص١٥٠

(٢٠) إخلاص محمود سلطان البياتي، المشكلات الاجتماعية للتلوث البيئي في المجتمع الحضري، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠١٤.

(٢١) حسين شاكر محمود البحراني، مصدر سابق، ص٤.

(٢٢) محمد يوسف حاجم، ونسرين هادي رشيد، مصدرسابق.

(٢٣) صلاح الحجار والسيد خاطر، التوازن البيئي والصناعة دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٩، ص١٨٥.

(٢٤) حسين شاكر محمود البحراني، مصدر سابق، ص٤.

(٢٥) محمد يوسف حاجم، ونسرين هادي رشيد، مصدر سابق، ص٤٧١.

(٢٦) أحمد ميس سدخان، رصد مستويات التلوث الضوضائي في مستشفيات مدينة البصرة الحكومية، مجلة الخليج العربي، المجلد ٣٤، العدد ٤-٣، لسنة ٢٠١٥، ص ١٠٥.

(27) United States Environmental Protection Agency (EPA), "Noise: A Health Problem", Op.cit.

(٢٨) عبد الرحمن جري مردان الحويدر، التباين المكاني لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة البصرة، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية، جامعة البصرة، العدد ٥، ٢٠٠٤.

(٢٩) سعود عبد العزيز الفضلي، واحمد ميس سدخان، مصدر سابق، ص ١٥٥.

(٣٠) محمد مجيد احمد، منعم حكيم خلف، دراسة مستوى التلوث الضوضائي في الجو الحضري لمدينة بغداد، مجلة علوم المستنصرية، المجلد ٢٣، العدد ٨، ٢٠١٢، ص ١٦٧.

(٣١) حسين شاكر محمود البحراني، مصدر سابق، ص ٦.

(٣٢) محمد يوسف حاجم، ونسرين هادي رشيد، مصدر سابق، ص ٤٧٤.

(٣٣) عزت الله يوسف علوان حسين، مصدر سابق، ص ١٣٩.

(٣٤) علي حسن موسى، التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق، ٢٠٠٦.

(٣٥) شكري إبراهيم الحسن، مصدر سابق.

J. Jeffery Peirce et al., Environmental Pollution and Control, 4th ed., Elsevier Science & Technology Books, New York, 1997, p. 340

**المصادر**

١- أحمد، محمد مجيد وخلف، منعم حكيم، دراسة مستوى التلوث الضوضائي في الجو الحضري لمدينة بغداد، مجلة علوم المستنصرية، المجلد ٢٣، العدد ٨، ٢٠١٢.

٢- البحراني، حسين شاكر محمود، دراسة حقلية عن أهم مصادر التلوث الضوضائي في الأحياء السكنية لمدينتي النجف والكوفة، مجلة القادسية للعلوم الهندسية، المجلد ٢، العدد ٤، ٢٠٠٩.

٣- البياتي، إخلاص محمود سلطان، المشكلات الاجتماعية للتلوث البيئي في المجتمع الحضري، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، ٢٠١٤.

٤- الحجار، صلاح والسيد خاطر، التوازن البيئي والصناعة دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٩.

٥- الحسن، شكري إبراهيم، التلوث البيئي لمدينة البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١.

٦- حسين، عزت الله يوسف علوان، أثر التلوث الضوضائي على العاملين، دراسة حالة في معمل السجاد الميكانيكي في الشركة العامة للصناعات الصوفية، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، ٢٠١٤.

٧- الحويدر، عبد الرحمن جري مردان وآخرون، مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الزبير والآثار الناجمة عنه، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الرابع، العدد الثامن، ٢٠٠٨.

٨- الحويدر، عبد الرحمن جري مردان، التباين المكاني لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة البصرة، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية، جامعة البصرة، العدد ٥، ٢٠٠٤.

٩- الرفاعي، سلطان، التلوث البيئي (أسباب- أخطار- حلول)، دار أسامه للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، ٢٠٠٨.

١٠- سدخان، أحمد ميس، رصد مستويات التلوث الضوضائي في مستشفيات مدينة البصرة الحكومية، مجلة الخليج العربي، المجلد ٣٤، العدد ٤-٣، لسنة ٢٠١٥.

١١- الشمري، صادق ياسر جابر، تحليل جغرافي لتأثير التلوث الضوضائي في البيئة المدرسية لمدينة الزبير، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٩.

١٢- صابر، محمد، الأنسان وتلويث البيئة، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٠.

١٣- عطوي، عبد الله، الأنسان والبيئة، ط١، موسوعة عز الدين للطباعة والنشر، عمان- الأردن، ١٩٩٣.

١٤- الغنامي، فرحان دعيم مظلوم، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، جامعة البصرة، كلية الآداب، ٢٠١٨.

١٥- الفضلي، سعود عبد العزيز وسدخان، احمد ميس، التلوث الضوضائي في مدينة البصرة، مجلة آداب البصرة، العدد ٥٤، المجلد الأول، ٢٠١٠.

١٦- الكرخي، نسرين هادي رشيد حمودي، التلوث الضوضائي، وتأثيره على المؤسسات الصحية والتعليمية في مدينة بعقوبة، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، قسم الجغرافية، جامعة ديالى، ٢٠١٥.

١٧- الكلابي، أنور صباح محمد، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل المسكن وخارجة في مدينة السماوة، أطروحة

دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١٣.

١٨- المرياني، عباس زغير محيسن، دراسة بيئية لتركيز الغازات الملوثة للهواء والتلوث الضوضائي في مدينة الناصرية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة: ٢٠١٥.

١٩- المظفر، صفاء مجيد عبد الصاحب، التباين المكاني للتلوث الضوضائي في مدينة النجف، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الكوفة، ٢٠١١.

٢٠- موسى، علي حسن، التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق، ٢٠٠٦.

٢١- النصراوي، فرقان محمد عبد المجيد، التباين المكاني للتلوث الضوضائي في مدينة كربلاء المقدسة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة كربلاء، ٢٠١٩.

٢٢- وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء السكاني، الإسقاطات السكانية لمدينة البصرة لعام (٢٠٢٠)، بيانات غير منشورة.

23- United States Environmental Protection Agency (EPA), "Noise: A Health Problem", Available on website: http://www.nonosie.org/library/epahlth/epahlth.htm.

24- Hanan A. Ali, Occupational noise exposure in high-density resident tail area in Basra city and perceived health effects, Marsh Bulletin 15 (1), 2020

25- J. Jeffery Peirce et al., Environmental Pollution and Control, 4th ed., Elsevier Science & Technology Books, New York, 1997.