مجلة العلوم العربية والإنسانية | E-ISSN : 1658-9602 |
جامعة القصيم، المجلد الالكتروني (١)، العدد (٤)، ص ١٨١٧-١٨٧٩، (شوال ١٤٤٤ هـ/ أبريل ٢٠٢٣) المجلد العام (١٦)

التباين المكاني والزماني للتلوث الضوضائي في مدينة الرياض: دراسة جغرافية

د.أماني أحمد عبد العزيز الفنتوخ
أستاذ مساعد/ جغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية/كلية العلوم الاجتماعية
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية
(قدم للنشر في ١٤٤٤/٣/٦ هـ وقبل للنشر في ١٤٤٤/٥/١٠ هـ ونشر في ١٤٤٤/١٠/١هـ)

ملخّص البحث:

تهدف هذه الدِّراسَة إلى رصد مستويات التلوث الضوضائي الناتج عن مُختلف الأنشطة التي يقوم بها السكان في قطاعات مُختلفة: (شمال -وسط -شرق -غرب -جنوب) من مدينة الرياض؛ وإيضاح التباين المكاني والزماني لمستويات التلوث الضوضائي؛ ومدى توافقها مع حدود الضوضاء المسموح بها عالميًا ومحليًا.

واعتمدت الدِّراسة على جهاز (Sound Level Meter) في قياسها لمستويات الضوضاء داخل قطاعات المدينة الخمسة، باختيار ٥٠ نقطة عشوائية في مُختلف القطاعات، في المناطق السكنية، والتعليمية، والتجارية، والصناعية، ومناطق المستشفيات، خلال فترتين: فترة في النهار من الساعة ٧ -١ ظهرًا، وفترة مسائية من الساعة ٤ -١٠ ليلًا، على بُعد ١,٥م فوق سطح الأرض، و٤ أمتار عن مصدر الضوضاء. ولقد خرجت الدراسة بنتائج عديدة، جاء أبرزها: تباين توزيع مستويات الضوضاء على مستوى قطاعات المدينة؛ حيثُ سجل الحدّ الأدنى للضوضاء ٤٦,٧ ديسيبل في الفترة الصباحية جنوب مدينة الرياض، وأقصاها ٨٣,٢ ديسيبل في شرق مدينة الرياض مُتجاوزة حدود معدل الضوضاء المسموح بها في المملكة العربية السعودية وفق اللائحة التنفيذية للضوضاء ٧٠ ديسيبل، وارتفع إجمالي متوسط القراءات الفترة المسائية ٦٤,٩ ديسيبل، مُقابل قراءات الفترة الصباحية ٦١,٩ ديسيبل. وانتهت الدراسة بعددٍ من التوصيات التي تتمحور حول تقليص مستويات الضوضاء وخاصة الصادرة عن الحركة المرورية والتي تزيد في فترة الليل، ما قد ينتج عنها بعض الآثار الصحية مُستقبلًا.

الكلمات المفتاحيَّة: التلوث الضوضائي – دراسة جغرافية – مدينة الرياض – التلوث الفيزيائي - التباين المكاني.

Spatial and Temporal Variation of Noise Pollution in Riyadh City: A Geographical Study

By: Amani Ahmed Abdulaziz Al-Fantoukh

Assistant Professor\ Geography and Geographic Information Systems

Faculty of Social Sciences\Imam Mohammed Ben Saud Islamic University

Received on 6-3-1444 AH Accepted on 10-5-1444 AH Published on 1-10-1444 AH

Abstract:

This study aims at monitoring the levels of noise pollution resulting from the various activities carried out by the population in different segments (North - Central - East - West - South) of Riyadh city; clarifying the spatial and temporal variation of noise pollution levels; and determining to what extent these levels comply with the permissible noise limits globally and locally.

The study relied on a Sound Level Meter device in measuring noise levels within the five segments of the city, by selecting 50 random points in various segments, in residential, educational, commercial, industrial, and hospital areas, during two periods: a daytime period from 1 am to 7 pm and an evening period from 4 - 10 pm, at a height of 1.5 meters above the ground and at a distance of 4 meters away from the source of the noise.

The study showed several findings, of which the most prominent are: variation of distribution levels of noise at the level of civil segments. The lowest noise limit was (64.9) decibels in the morning in south Riyadh city, and the highest was (83.2) decibels in east Riyadh city, exceeding the limits of the allowed noise rate in Saudi Arabia according to the implementing regulation of noise (70) decibels. The overall average of the evening readings was high (64.9) decibels, compared to the morning (61.9) decibels.

The study concluded with a number of recommendations centered on reducing noise levels, especially traffic noise, which increases at night and could have some health effects in the future.

Keywords: noise pollution; a geographical study; Riyadh city; physical pollution; spatial variation

المقدمة:

تهتم الجغرافيا بدراسة المشكلات البيئية ومُحاولة تلافيها من خلال ملاحظة التغيرات التي تطرأ على البيئة نتيجة الأنشطة التي يقوم بها الإنسان، والتي قد تؤدي إلى حدوث أضرار سواء على صحة الإنسان أو المحيط الذي يعيش فيه، ومن بينها مُشكلات التلوث التي بدأت تزداد مع التاريخ الحضاري للإنسان؛ نتيجة اكتشاف الإنسان للنار التي ظهرت من خلالها مُشكلة تلوث البيئة بكل أنواعه المختلفة، ومن بينها التلوث الضوضائي (الصوتي - السمعي)، الذي يُعدُّ أحد أقدم أنواع التلوث المنتشرة التي يصعب السيطرة عليه نتيجة لتعدد مصادره، وانتشاره في أماكن مُختلفة ومحددة وفقًا للمصادر الناشئة عنه؛ لذا فقد صاحب هذا النوع من التلوث بعض الآثار السلبية على صحة الإنسان الجسدية والنفسية، ما دعت الحاجة إلى ضرورة الوقوف على هذه المشكلة من أجل معرفة التلوث الضوضائي الذي وصلت له مدينة الرياض، ومدى مُطابقته لحدود مستويات الضوضاء المسموح بها عالميًا كما حددتها منظمة الصحة العالمية، ومحليًا كما في اللائحة التنفيذية للضوضاء في المملكة العربية السعودية، بُغية تلافي المشكلات الصحية التي قد تتفاقم عنها في المستقبل.

ونظرًا لسعي الدولة في حماية البيئة من التلوث بُمختلف أنواعه جاءت هذه الدراسة لتركز على التلوث الضوضائي الذي قل تناوله ضمن حقل الدراسات الجغرافية في المملكة العربية السعودية بوجهٍ خاص، وبما أنَّ هذا النوع من التلوث يزداد في المدن مُقارنة بالريف؛ لذا فقد جاء اختيار مدينة الرياض لتُمثل منطقة الدراسة.

مشكلة الدِّراسَة:

صاحب زيادة التحضر في وقتنا المعاصر زيادة في الكثافة السكانية وأعمال التشييد والبناء والحركة المرورية والازدحام والمصانع، ما تسبّب في زيادة مستوى

الأصوات الناتجة عنها وارتفاع معدلات التلوث الضوضائي داخل المدن، الذي تُشير بعض الدراسات والأبحاث إلى ارتباطه بدرجةٍ كبيرة بضعف السمع وقضايا الصحة العقلية، والتغير في الجينات المسؤولة عن وظائف الأوعية الدموية، وعلاقته بأمراض القلب والأوعية الدموية (Alademomi,et,2020,p77)، كما بيَّنت بعض الدراسات أنَّ الضوضاء تستثير الجهاز العصبي، ما يؤدِّي إلى زيادة سرعة النبض وإفراز مادة الأدرنالين التي ترفع من مستويات السكري في الدم وارتفاع في ضغط الدم، بالإضافة إلى تسبُبه في حدوث قرحة في المعدة واختلال في الغدة الدرقية (آل جلاب وآخرون، ٢٠٢٠م، ص ٥)، ولا يقتصر التأثير السلبي للتلوث الضوضائي على ذلك فقط، بل قد يصل تأثيره بطريقة غير مباشرة على الأجنة إمَّا بصغر حجم الجنين أو نقص النمو لديه، وذلك نتيجة للحالة العصبية والنفسية غير المستقرة للأمهات الحوامل؛ نتيجة للضوضاء التي تعرضت لها في أثناء فترة الحمل، وقد يصل أحيانًا إلى حدوث إجهاض للأجنة، كما ثُبت أنَّ التلوث الضوضائي يؤثر على تكوين الجهاز العصبي للأجنة في أرحام الأمهات، وذلك بدءًا من الشهر الرابع من الحمل، حيثُ إنها مرحلة تكون الجهاز العصبي لدى الجنين، وبما أنَّ المدن أكثر تأثرًا بالتلوث الضوضائي من الريف فقد أشارت بعض الدراسات إلى أنَّ عمر الإنسان في المدينة ينقص من ٨ إلى ١٠ سنوات في المدن الكبيرة مُقارنةً بالريف (مسعود، ٢٠١٧م، ص ١٧)؛ حيثُ تُشير معدلات الضوضاء المقررة عالميًا أنَّ من ٢٥ -٤٠ ديسيبل مقبولة في المناطق السكنية، ومن ٣٠ -٦٠ ديسيبل مقبولة في المناطق التجارية، ومن ٤٠ -٦٠ ديسيبل مقبولة في المناطق الصناعية (عوض وشحاته، ٢٠١٢م، ص ٢٧٣)، الأمر الذي يستدعي ضرورة معرفة مستويات الضوضاء التي وصلت لها مدينة الرياض في عام ٢٠٢٢م لمحاولة تلافي الأضرار التي قد يتعرض لها سكان مدينة الرياض المجاورون لمصادر

التلوث الضوضائي في المستقبل، ونظرًا لقلة المعلومات والدراسات المتعلقة بذلك وفق الإطار الجغرافي، ولتوفير بيانات عن مستويات التلوث الضوضائي، يُمكن تلخيص مُشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

١. ما مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الرياض؟

٢. هل هناك تباين مكاني وزماني لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة الرياض؟

أهداف الدِّراسَة:

تهدف الدِّراسَة إلى مُحاولة رصد مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الرياض، وذلك بتحقيق الأهداف الفرعيَّة الآتية:

١. الكشف عن مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الرياض.

٢. إيضاح التباين المكاني والزماني لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة الرياض.

فرضية الدِّراسَة:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مستويات الضوضاء بين قطاعات مدينة الرياض.

أهمية الدِّراسَة:

تركزت أهمية الدراسة في عدة جوانب مهمة، نوجزها في الآتي:

١. تناولت هذه الدراسة بُعدًا علميًّا ضمن حقل الجغرافيا البيئية قلّ تناوله في الدِّراسات السابقة، وخصوصًا على مستوى مدينة الرياض، وهو التباين المكاني والزماني لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة الرياض.

٢. تكمن أهمية الدِّراسة في تناولها لموضوع التلوث الضوضائي، بوصفه أحد أنواع التلوث التي لا يشعر الإنسان بخطورته، ومدى تأثيره على الصحة بطريقة غير مباشرة، وتوفير بيانات عن مستوياته في مدينة الرياض.

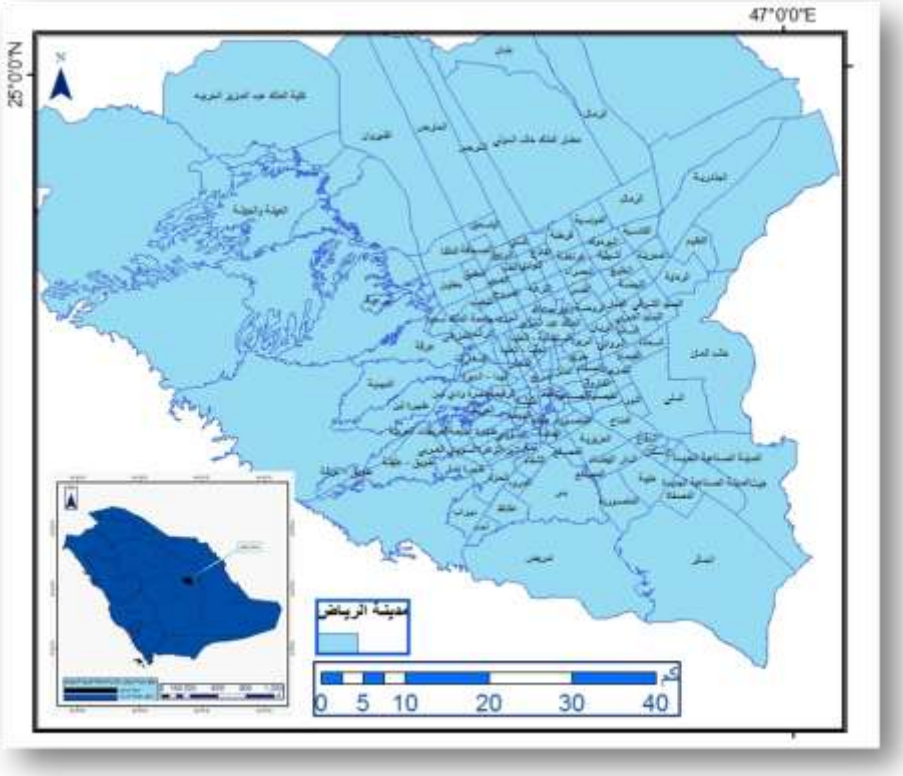
٣. ربطت هذه الدراسة بين تخصص علم الجغرافيا والفيزياء، وذلك من خلال قياس مستويات التلوث الضوضائي، وهو أحد أنواع التلوث الفيزيائي الذي له تأثيره على صحة السكان في مدينة الرياض، ما يؤمل أن تستفيد منه بعض الجهات الرسمية المعنية بالصحة العامة للفرد والمجتمع والدراسات البيئية المتعلقة بمستويات الضوضاء في المملكة العربية السعودية، ومحاولة الحد من تنامي مستويات هذا التلوث في المستقبل.

البُعد المكاني للدِّراسة:

ينحصر البُعد المكاني للدِّراسة في مدينة الرياض الواقعة في منطقة الرياض وسط المملكة العربية السعودية بين دائرتي عرض ´٣٨ °٢٤ شمالًا، وخطي طول ´٤٣ °٤٦ شرقًا، بمساحة تبلغ ٣١١٥ كم٢ (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ١٤٣٤هـ، ص ٧) الشكل (١).

شكل (١)

موقع مدينة الرياض بالنسبة للمملكة العربية السعودية.



المصدر: أُعدت الخريطة من قبل الباحثة اعتمادًا على خريطة المملكة العربيَّة السعوديَّة، (الهيئة العامة للمساحة، ١٤٤٢هـ، الرياض).

البُعد الزمني للدِّراسَة:

تمثل البُعد الزمني للدراسة في أثناء إجراء الدِّراسة الميدانية وقياس مستويات الضوضاء في مدينة الرياض، وذلك خلال عام ٢٠٢٢م لمدة ثلاثة أسابيع من ١٠ يوليو إلى ٣٠ يوليو.

مُصطلحات الدِّراسَة:

التلوث الفيزيائي Physical Pollution:

ويُقصد به "التلوث بالضوضاء والحرارة والإشعاعات، وينتج عن انبعاثات مواد إشعاعية في الأماكن الصناعية، أي: بترسب مواد مشعة إلى أحد عناصر البيئة من (تربة أو هواء أو ماء) ويُسمِّيه البعض بالتلوث الإشعاعي" (عباس، ٢٠١٧م، ص ٣٨).

ديسيبل Decibel:

وهي عبارة عن وحدة قياس شدة الضوضاء "ويبدأ هذا المقياس من الصفر؛ حيثُ تكون الأصوات شديدة الخفوت إلى ١٣٠ ديسيبل؛ حيثُ تكون الأصوات المسببة للألم..، ويُستعمل عادة عُشر هذه الوحدة، أي: الديسيبل وهو ١ على ١٠ لوغاريتم النسبة بين الضغط الناتج من موجة الصوت وبين ضغط قياس، مقداره ٠,٠٠٠٢ داين على السنتيمتر المربع" (أرناؤوط، ١٩٩٧م، ص ٢٩٣).

الضوضاء The Noise:

وهي عبارة عن الأصوات النكرة التي تؤدِّي إلى إزعاجٍ للبشر والإضرار بهم، وهي "الضجيج المفرط الموجود في البيئة والذي يؤدِّي لأضرار صحية على البشر" (المهنا، ١٤٣٨هـ، ص ٩٣).

الإطار المفاهيمي للدِّراسَة:

يُعدُّ التلوث الضوضائي ثالث أكثر أنواع التلوث البيئي خطورةً بعد تلوث الهواء وتلوث الماء على صحة الإنسان، وفقًا لمنظمة الصحة العالمية Ali et al.2021,p2573)، ولا يقتصر تأثير الضوضاء على الإنسان فحسب، بل يشمل الحيوان والنبات، فيؤثر سلبيًا على تكاثر الحيوانات كقلة إنتاج الدجاج من البيض، وقلة إنتاج الأبقار من الحليب، ويؤثر على نمو النباتات وعملية التركيب الضوئي فيها، أمَّا بالنسبة للإنسان فهو مسؤول عن ٥٠٪ من الأخطاء في الأعمال الميكانيكية، و٢٠٪ من الحوادث المميتة، و٢٠٪ من أيام العمل الضائعة (الدليمي، ٢٠٠٩م، ص ١٣٤).

إنَّ الضوضاء أحد أنواع التلوث الفيزيائية المنتقلة في الجو عن طريق الاهتزازات التي تصدر على شكل موجات وتُعرف بالصوت، ويُعبر عن التردد لتلك الموجات بعدد الذبذبات في الثانية الواحدة (ذبذبة/ ثانية أو هيرتز Hz/ ثانية)؛ حيثُ يقع سمع الإنسان ما بين ١٦ -٢٠٠٠ ذبذبة، وأكبر قدرة لأذن الإنسان على السماع تقع ما بين ١٠٠ و٤٠٠ ذبذبة، والتخاطب العادي بين البشر ما بين ٢٠٠ و٦٠٠ ذبذبة، أمَّا ما أقل من ١٦ ذبذبة فيُسمَّى مجالًا تحت الصوت Infrasonic، أمَّا ما كان أعلى من ٢٠٠٠ ذبذبة فيُسمَّى مجالًا فوق الصوت Ultrasonic (عوض وشحاته، ٢٠١٢م، ص ٢٦٢ -٢٦٣).

فالصوت يعدُّ عاملًا خارجيًا يؤثر على الأُذن فيُسبِّب الإحساس بالسمع، فكل جسم مُهتز يُشكل مصدرًا للصوت؛ لأنَّ اهتزاز الجسم يؤدِّي إلى اهتزاز جُزيئات الهواء من حوله على شكل موجات تنتشر في جميع الاتجاهات، ولا يُعدُّ كل صوت ضوضاء، فالصوت له صفة الانتظام والتناسق، أمَّا الضوضاء فهي تداخل مجموعة من

الأصوات العالية والحادة وغير المرغوب فيها (مسعود، ٢٠١٧م، ص ٤)، ولا يرتاح الإنسان لسماعها لدرجة أنَّه يُعاني من إزعاجها.

إنَّ كلمة الضوضاء كلمة مُشتقة من التعبير اللاتيني (NAUSES)، وظهر لها تعاريفٌ كثيرة؛ حيثُ تُعرِّفها الموسوعة البريطانية بأنَّها "الصوت غير المطلوب"، أمَّا الموسوعة الأمريكية فتُعرِّفها بأنَّها "الصوت غير المرغوب" (الفيل، ٢٠١٣م، ص ١٤١)، وتُقسَّم الأصوات إلى عدة درجات هي: أصوات مسموعة - أصوات هادئة - أصوات متوسطة الارتفاع - أصوات مرتفعة جدًا - أصوات مُزعجة وهي الأصوات المسببة للألم عندما تصل شدتها إلى ١٣٠ ديسيبل (أرناؤوط، ١٩٩٧م، ص ٢٩٣).

والديسيبل هو وحدة قياس شدة الصوت، ويبدأ من ٠ -١٠ ديسيبل، ويُمثل عتبة الصوت مثل: حفيف أوراق الأشجار الهادئ، و٣٠ ديسيبل مثل الهمس، و٤٠ ديسيبل مثل: تغريد الطيور، و٥٠ ديسيبل مثل: صوت المطر والثلاجة، و٦٠ ديسيبل مثل: المحادثة الهادئة وغسالة الأطباق، و٧٠ ديسيبل مثل: المرور والمطعم والمكنسة الكهربائية، و٨٠ ديسيبل مثل: المنبه ومترو الأنفاق وضجيج المصانع، و٩٠ ديسيبل مثل: دراجة نارية على بُعد ٨ أمتار وقاطعة الأعشاب وماكينة الحلاقة، و١٠٠ ديسيبل مثل: الطائرات النفاثة على ارتفاع ٣٠٠ متر والشاحنات، و١١٠ ديسيبل مثل: الموسيقى الصاخبة وحفر الطرق، و١٢٠ ديسيبل مثل: الرعد الشديد وإقلاع الطائرة، و١٣٠ ديسيبل مثل: المطرقة الثقيلة، و١٤٠ ديسيبل مثل: صوت الرصاص ونظام الغارة الجوية، و١٨٠ ديسيبل مثل: منصة إطلاق الصواريخ (السروري، ٢٠٠٩م، ص ٥٥١ -٥٥٣؛ مسعود، ٢٠١٧م، ص ١٣).

واكب عام ١٩٩٩م اهتمام منظمة الصحة العالمية بتلخيصها الأدلة العلمية التي تُبين الآثار الضارة للضوضاء وعلاقتها بصحة الإنسان، وقدَّمت توصيات بشأن القيم والإرشادات لحماية الصحة العامة (WHO, 2011, P8)، بالمقابل لخصت الدِّراسات والأبحاث العلمية المهتمة بتأثير مستويات الضوضاء وشدتها على الجانب الصحي للإنسان في الآتي:

- شدة الضوضاء من ٤٠ -٥٠ ديسيبل، تؤدِّي إلى ردود فعلٍ نفسية في صورة توتر وقلق، وخصوصًا لدى الأطفال وطلاب المدارس، ما يُسبب تشويشًا ذهنيًا وعدم تركيز لا سيما في التعليم.
- شدة الضوضاء من ٦٠ -٨٠ ديسيبل ولها تأثيرات سيئة على الجهاز العصبي، ما ينتج عنه الإصابة بصداع وآلام شديدة في الرأس ونقص القدرة على العمل ورؤية أحلام مُزعجة وكوابيس.
- شدة الضوضاء من ٩٠ -١٠٠ ديسيبل، ولها تأثيرات صحية كحدوث اضطرابات هرمونية وانخفاض في قوة السمع وحدوث اضطرابات في الجهاز العصبي والجهاز القلبي.
- شدة الضوضاء أكثر من ١٢٠ ديسيبل تُسبِّب ألمًا للجهاز السمعي، وانعكاسات خطيرة على الجهاز الدوري الدموي، ما يؤثر على القلب وارتفاع ضغط الدم (عوض وشحاته، ٢٠١٢م، ص ٢٦٨؛ الفيل، ٢٠١٣م، ص ١٤٤؛ مسعود، ٢٠١٧م، ١٣).

إنَّ تلك التأثيرات الصحية للضوضاء تختلف من إنسان لآخر، كما أنَّ تأثيرها لا يعتمد وفق تلك المستويات فقط، بل تتأثر بعدة عوامل تتمثل في الآتي:

١. شدة الصوت ودرجته، ويتناسب التأثير وشدة الخطورة مع فترة التعرض.

٢. حدة الصوت، فالأصوات الحادة أكثر تأثيرًا من الأصوات الغليظة.
٣. المسافة من مصدر الصوت، فكُلما قلَّت المسافة زاد التأثير الصحي لها.
٤. فُجائية الصوت، فالصوت المفاجئ أكثر تأثيرًا من الضجة المستمرة.
٥. نوع العمل الذي يزاوله الإنسان في أثناء تعرضه للضوضاء، مثل الأعمال التي تحتاج إلى تركيز شديد غير الأعمال العادية (عوض وشحاته، ٢٠١٢م، ص ٢٦٧).
٦. يزداد ضرره مع تقدم الإنسان في العمر.
٧. مساحة المكان المتواجد فيه الضوضاء فكُلما صغُرت المساحة كُلما ازداد تأثير وضرر الضوضاء.
٨. يزداد تأثير الضوضاء كُلما كانت حاسة السمع غير سليمة (مسعود، ٢٠١٧م، ص ١٨).

ولقد ثبُت علميًا أنَّ التعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يُقلل التركيز وصفاء الذهن لمدة ٣٠ ثانية، ويزيد من الأخطاء عند أداء العمل والإنتاج (عباس، ٢٠١٧م، ص ٩٨)، ولا يقتصر ذلك التأثير على التركيز فقط، بل تأكد أنَّ الضوضاء حتى لو كانت بدرجة فهي تُسبب انقباضًا في الأوعية الدموية، فبعد ٣ ثوانٍ فقط من بداية ضوضاء درجتها ٨٧ ديسيبل تنكمش الشرايين الصغيرة وينقُص حجم الدم داخلها، وبتوقف الضوضاء تحتاج هذه الأوعية الدموية الصغيرة إلى خمس دقائق لتعود إلى حالتها الطبيعية (أرناؤوط، ١٩٩٧م، ص ٢٩٨)؛ لذا فقد وجَّه الاتحاد الأوروبي مُنذ عام ٢٠٠٦م إلى أنَّ العمال الذين يعملون في المهن الصناعية التي تزيد مستويات الضوضاء فيها عن ٨٠ ديسيبل، يجب ألا تزيد مدة عملهم عن ٨ ساعات يوميًا، أي: ما يعادل ٤٠ ساعة أسبوعيًا؛ من أجل الحفاظ على السمع من التلف (SCENIHR,

2008, p4)، بل تعدَّى الأمر أكثر من ذلك بتسبب الضوضاء البيئية بفقدان ما يعادل ٦١ سنة من السنوات الصحية لأمراض القلب، و٤٥ سنة من السنوات الصحية للضعف الإدراكي لدى الأطفال، و٢٢ سنة من السنوات الصحية لطنين الأذن، وأكثر من ٩٠ سنة من السنوات الصحية لاضطرابات النوم (WHO, 2011, P6)، كما أثبتت بعض الأبحاث الطبية أنَّ الضوضاء على المدى البعيد تتسبب في فقدان الإنسان لبصره وعلى كل المستويات، التي تبدأ من قصر النظر وطوله إلى عدم التمييز بين الألوان والمسافات (الباز، ٢٠٠٤، ص ١٨٤).

ونتيجة لحجم تداعيات التأثير الصحي للتلوث الضوضائي، ولتدارك خطر تلك التأثيرات الصحية على الإنسان، فقد جاء معدل الضوضاء المقرر والمسموح به عالميًا وفق مُنظمة الصحة العالمية على النحو الآتي:

- من ٢٥ -٤٠ مقبولة في المناطق السكنية.
- من ٣٠ -٤٠ مقبولة في المناطق التعليمية.
- من ٢٠ -٥٠ مقبولة في مناطق المستشفيات.
- من ٣٠ -٦٠ مقبولة في المناطق التجارية.
- من ٤٠ -٦٠ مقبولة في المناطق الصناعية (عوض وشحاته، ٢٠١٢م، ص ٢٧٣).

وتختلف معدلات الضوضاء المسموح بها من دولة إلى أُخرى؛ حيثُ يصل الحد الأقصى المسموح به للضوضاء ٩٠ ديسيبل في الولايات المتحدة الأمريكية، بينما يصل إلى ٨٠ ديسيبل في هولندا (الفيل، ٢٠١٣م، ص ١٤٦)، أمَّا على مستوى المملكة العربية السعودية فلا يتجاوز معدل الضوضاء المسموح به بشكل عام ٧٠ ديسيبل وفق

اللائحة التنفيذية للضوضاء، في حين اختلف معدلها على حسب أنواع المناطق كما في الجدول (١) الآتي:

جدول (١)

مقاييس مستويات الضوضاء التي يحظر تجاوزها في مُختلف أنواع المناطق في المملكة العربية السعودية.

نوع المنطقة	فترة النهار	فترة الليل
المناطق السكنية ذات الكثافة السكانية المنخفضة وأماكن الترفيه والمستشفيات والمدارس ودور العجزة	50	40
المناطق السكنية متوسطة الكثافة	55	45
المناطق السكنية عالية الكثافة والمناطق التي تتضمن الأنشطة السكنية والتجارية	60	50
المناطق التجارية والمستودعات والمراكز المالية	65	55
على جوانب الطرق	70	65
المناطق الصناعية	70	65

المصدر: (وزارة البيئة والمياه والزراعة، ١٤٤١هـ. ص ٨).

ويختلف التأثير الصحي للتلوث الضوضائي على حسب مصدره وقوة تأثيره سواء بالتلوث المزمن الذي يُعدُّ مصدرًا دائمًا ومُستمرًا للضوضاء المؤدِّية إلى ضُعفٍ مُستديم في السمع، أو التلوث المؤقت ذي الأضرار الفسيولوجية والذي يتعرض له الإنسان لفترة محدودة مثل التعرض للمفرقعات، ما يؤدِّي لإصابة الأُذن الوسطى، ما يُعرضها إلى إحداث تلفٍ داخلي، أو التلوث المؤقت دون ضررٍ، وهو التعرض لفترة محدودة لمصدر الضوضاء مثل ضجيج الطرقات والأماكن المزدحمة، ما يؤدِّي إلى ضُعفٍ في السمع مؤقت يعود لحالته الطبيعية بعد فترة بسيطة (عوض وشحاته، ٢٠١٢م، ص ٢٦٦).

إنَّ مصادر التلوث الضوضائي البشرية أكثر تأثيرًا من مصادر التلوث الضوضائي الطبيعي ؛ وذلك لأنَّ مصادر التلوث الضوضائي الطبيعية - مثل: الرعد، والبراكين، والأعاصير، وموجات البحار العالية - تختفي باختفاء المؤثر ومهما طالت مدتها فهي قصيرة مُقارنةً بمصادر التلوث البشرية، والتي رُصدت مخاطرها الصحية بدرجة أكبر على الإنسان (السروي، ٢٠٠٩م، ص ٥٥٤).

ومن أبرز مصادر التلوث الضوضائي البشرية وسائل النقل باختلاف أنواعها على الطرق، والمناطق الصناعية، والمناطق ذات الكثافات السكانية، وأعمال الإنشاء والتشييد، والمناطق التعليمية مثل: المدارس والجامعات، والمناطق الصحية كالمستشفيات ؛ لذلك يظهر تأثر سكان المناطق الحضرية بالتأثيرات الصحية بدرجة أكبر من المناطق الريفية، بالإضافة إلى الأجهزة الكهربائية وأجهزة التكييف وأجهزة الراديو والتلفزيون والأجهزة الإلكترونية وأجهزة الاتصالات الحديثة التي يقتصر تأثيرها على الأفراد داخل المسكن.

الدِّراسَات السَّابقة:

على الرغم من تعدد الدراسات التي تناولت التلوث الضوضائي، فإنَّ الدراسات التي تخصّصت في دراسة التباين المكاني والزماني للتلوث الضوضائي على مستوى المدن، قليلة لاسيما ضمن المجال الجغرافي للمملكة العربية السعودية ؛ حيثُ إن مُجمل الدراسات درست التلوث الضوضائي بوجهٍ عام داخل المدن سواء على مستوى المدن الجامعية والمدارس لقياس تأثيره على التركيز وتشتت الانتباه، أو على مستوى الأمراض المهنية كتأثيره على عُمال المصانع في الإنتاجية والتأثير الصحي، فمُعظم الدراسات أسهبت في الحديث عن التلوث الضوضائي وأردفت تأثيره على

الصحة ضمن دراساتها، سواء على مستوى النطاق المحلي أو الإقليمي أو العالمي؛ لذا جاء تقسيم الدراسات السابقة على النحو الآتي:

أولًا: دراسات التلوث الضوضائي على مستوى نطاق المملكة العربية السعودية:

أعدَّ عمر وآخرون (Ahmed Omar et al. 2001)، دراسة عن "التعرض للضوضاء المهنية وفقدان السمع في مصنعين في شرق المملكة العربية السعودية" كان الهدف منها تحديد مدى انتشار ضعف السمع المرتبط بالتعرض للضوضاء المهنية وعوامل الخطر الأخرى، وأُجريت الدراسة على عينة عشوائية مكوّنة من ٢٦٩ شخصًا معرضين للضوضاء الصناعية، و٩٩ شخصًا معرضين للضوضاء غير الصناعية، وجرى تقدير التعرض للضوضاء باستخدام مقياس الصوت، ومقياس الضوضاء من خلال استبانة المقابلة، والفحص بالمنظار وقياس السمع بالتردد التقليدي (٨ -٠.٢٥ كيلو هرتز) لتقييم ضعف السمع، ولقد تبيَّن أنَّ ٦١٪ لم يتعرضوا يوميًا إلى أعلى من الحدِّ المسموح به ٨٥ ديسيبل، و٣٨٪ منهم يعانون من ضعف السمع، وهو معدلٌ يفوق بمقدار ثمانية أضعاف الأشخاص غير المعرضين إلى ذلك، ما أثبت أنَّ التعرض المهني للضوضاء يسبب فقدان السمع، وهي مشكلة واسعة الانتشار في المملكة العربية السعودية كما يراها الباحثون في هذه الدراسة.

وقدمت ثواب (٢٠١١م)، دراسة عن "التلوث الضوضائي: دراسة حالة لمدينة جدة" هدف من خلالها إلى التعرف على مستوى شدة الضوضاء، ونمط توزيعها الجغرافي وتحديد تباينها المكاني على مستوى الأحياء المدروسة، مُستخدمة القياس الفعلي لمستوى الضوضاء لعينة مقدارها ٣٠ حيًّا، خلال فترتين صباحية في أيام الأسبوع ومسائية في نهاية الأسبوع، نتج عنها أن هناك تفاوتًا في مستويات الضوضاء

بين جهات المدينة، وأن هناك علاقة بين مستوى الضوضاء وكثافة السكان والحركة والنشاط البشري.

كما قام العلوان (٢٠١٤م)، بدراسة "أثر وسائل النقل والمرور على زيادة تلوث الهواء والضوضاء في مدينة الرياض"، هدف من خلالها إلى معرفة تأثير وسائل النقل والحركة المرورية والازدحامات على التلوث الهوائي والضوضاء والضجيج داخل المدن الكبرى في المملكة العربية السعودية والآثار المترتبة عليها، معتمدةً على استبانتين واحدة موجَّهة للسكان بجميع فئاتهم، والثانية موجَّهة إلى المسؤولين المعنيين بقضايا التخطيط الحضري والنقل والمرور والبيئة والصحة العامة داخل المدينة، والتي خلُصت إلى أنَّ نسبة كبيرة من السكان يرون أنَّ وسائل النقل والازدحامات لها تأثير كبير على التلوث الهوائي والضوضاء داخل المدينة، ولها آثار صحية ونفسية واقتصادية سلبية على حياة السكان الذين يعيشون بالقرب منها.

وجاءت دراسة المزيعل وآخرين (٢٠١٩م)، "تقييم مستويات التلوث الضوضائي في المدينة الجامعية للطالبات في جامعة الملك سعود" بهدف قياس مستويات الضوضاء في المدينة الجامعية للطالبات، ثم مُقارنة مستوياته بالمستويات المسموح بها عالميًا، ومن ثمَّ إنتاج خريطة الضوضاء للمدينة الجامعية، وقد اعتمدت الدراسة على جهاز sound level meter، وكذلك تطبيق Noise Capture، لقياس النقاط الداخلية، وحُلِّلت هذه القياسات باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، وأظهرت نتائج الدراسة ارتفاع مستويات الضوضاء إلى ما بين ٣٥,٢ - ٨٠ ديسيبل متجاوزة معايير وزارة الشؤون البلدية والقروية، إذ كانت أعلى المستويات في كلية التربية والحاسب الآلي، كما سجّلت المكتبة المركزية مستوى عاليًا من الضوضاء بلغ ٦١,٦ ديسيبل، أمَّا الضوضاء الخارجية فقد تراوحت ما بين ٦٧ و٨٠ ديسيبل، كما أوصت

الدراسة بضرورة عمل مزيد من الدراسات، لقياس تأثير الضوضاء على التحصيل العلمي وصحة طالبات ومنسوبات المدينة الجامعية.

كما أن دراسة الجلاب وآخرين (٢٠٢٠م)، "التعرض المهني للضوضاء والإجهاد الحراري في مصنع البلاستيك في المنطقة الصناعية بجدة"، هدفت إلى تقييم مستوى التعرض لشدة الضوضاء والإجهاد الحراري للعاملين في بيئة العمل خلال ساعات العمل اليومية؛ حيثُ أُخذت القياسات يوميًا على مدى أربعة أشهر، وجرى تفريغ وتحليل البيانات باستخدام برنامج SPSS، وأوضحت نتائج الدراسة أنَّ متوسط الضوضاء يتراوح من (٨٥.٦ -٩٣.٣ ديسيبل) ومتوسط الإجهاد الحراري (٣٠.٧٥ -٣١.٩٧) درجة مئوية، كما اتضح أنَّ العاملين في المصنع معرضون لبعض المخاطر الصحية؛ نتيجة لتعرضهم لشدة الضوضاء والإجهاد الحراري عن الحدود المسموح بها، طبقًا لمعايير المؤتمر الأمريكي لعلماء الصحة الصناعية الحكومية (ACGIH)، والمعهد الوطني للسلامة والصحة المهنية (NIOSH)، وأوصت الدراسة بأهمية ارتداء ملابس الوقاية الشخصية وسدَّادات الأُذن، والتقييم البيئي وإجراء الكشف الدوري.

وأجرت العمري وآخرون (٢٠٢٢م)، دراسة بهدف "التقييم المكاني لمستويات الضوضائي في جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن" في عدة مواقع حيوية في الجامعة في أوقات الذروة، وتمت مقارنتها مع معايير منظمة الصحة العالمية لمستويات الضوضاء، مستخدمة المنهج الاستدلالي والنموذج الإحصائي للتنبؤ بالبيانات المكانية للضوضاء، لتخلُص بخرائط مكانية لمستويات الضوضاء في الحرم الجامعي، مُستخدمة تقنية التحليل المكاني لإجراء الاستيفاء المكاني القائم على التنبؤ لاستكمال البيانات.

ثانيًا: دراسات التلوث الضوضائي على مستوى النطاق الجغرافي العالمي:

قدَّم مردان وآخرون (٢٠٠٨م)، دراسة عن "مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الزبير والآثار الناجمة عنه لعام ٢٠٠٧م: دراسة جغرافية"، بهدف دراسة مصادر التلوث الضوضائي في مدينة الزبير وقياس مستويات الضوضاء الناجمة عنها، ومطابقتها مع الحدود المسموح بها دوليًا، وتوضيح أثرها على الإنسان؛ حيثُ قِيس مستوى الضوضاء (Sound Level Meter) بوحدة قياس DBA، ديسيبل (A)، كما وُزِّعت استبانة بواقع ١٣٥٠ استبانة حسب الأحياء السكنية في مدينة الزبير بنسبة ٣٪ من أسر المدينة بطريقة العينة الطبقية، وخلصت الدراسة إلى تباين مستويات الضوضاء في المدينة من مكان لآخر تبعًا لاختلاف المصدر، ومعظم مستوياتها تزيد عن الحدود المسموح بها دوليًا، ونالت الضوضاء الناجمة عن الأجهزة المنزلية ومولدات الكهرباء المرتبة الأولى بنسبة ٤٠,٥٪، تلتها الضوضاء الناتجة عن الباعة المتجولين ٢٢,٤٪، ثم الضوضاء الناتجة عن وسائط النقل ١٣,٦٪، تلتها الضوضاء الناتجة عن مولدات الكهرباء الأهلية في الأحياء السكنية ١٠,١٪، والضوضاء الصادرة عن الأسواق ٧,٩٪، وأخيرًا الضوضاء الناتجة عن ورش التجارة والحدادة ٥,٥٪، كما أظهرت الدراسة أنَّ تأثير الضوضاء له أثر سلبي على سمع الإنسان بنسبة ٦٣,٣٪، وارتفاع ضغط الدم ٢٣,٤٪، والانفعال والتوتر على سكان المدينة بنسبة ٦٨,١٪، وتقليل التركيز في العمل والدراسة بنسبة ٧٦,٧٪، وتقليل ساعات النوم بنسبة ٨٣,٩٪، والصداع وألم الرأس بنسبة ٦٦,٩٪، وارتفاع سكر الدم ٩,١٪.

كما أجرى معجم وآخرون (٢٠١٣م)، "دراسة مستوى التلوث الضوضائي وأثره على الإنسان في مدينة الحديدة - اليمن" بهدف تحديد مستوى الضوضاء من خلال أخذ نقاط عشوائية مختلفة من مدينة الحديدة (الأحياء - المناطق السكنية –

الأسواق - الشوارع -الجولات)، وقراءة مستويات الصوت فيها ؛ من أجل تحليل مسببات الضوضاء ومعرفة مدى تأثيره على السكان ؛ حيثُ قُسِّمت المدينة إلى ٤ قطاعات وتحديد ٨ نقاط في كل قطاع عشوائيًا وأخذ قراءة لها، مع توزيع استبانات للأشخاص المارين بهذه المواقع عشوائيًا، بالإضافة إلى تحديد أربعة أوقات مختلفة لقياس شدة الضوضاء وهي ٧ صباحًا، و١ ظهرًا - و٤ عصرًا - و٨ مساءً خلال ٩٠ يومًا، وخرجت نتائج الدراسة لتبين أنَّ ٩٤٪ من المبحوثين أنَّ السلوك الإنساني لديهم هو محور الضوضاء، كما ظهر تباين في قراءات الجهاز لشدة الضوضاء بين مختلف قطاعات المدينة، وارتفاع القراءة بين الساعة ٧ صباحًا وحتى الواحدة ظهرًا، وأدناها عند الساعة ٨ مساءً، كما ظهر أعلى قراءة في مديرية الحوك في موقع سوق عثمان وجولة زايد التي سجَّلت ٩٢ ديسيبل، أمَّا أقل قراءة ٥١ ديسيبل فظهرت في طريق الجامعة في مديرية الحوك، كما تبين أنَّ أصوات السيارات، والدراجات النارية، والباعة المتجولين، ومولدات الكهرباء هي أهم الأسباب التي أدَّت لارتفاع الضوضاء، والتي نتج عنها انخفاض السمع والصمم، والصداع المستمر، وارتفاع ضغط الدم، والتعصب (النرفزة) أحيانًا، وأوصت الدراسة بضرورة تشجير الشوارع ؛ لتقليل الضوضاء والتوعية في المساجد والمدارس ووسائل الإعلام بخطورة الضوضاء وأضرارها الصحية، وتنظيم الأسواق والتخلص من عوائق السير.

وتهدف دراسة الفضلي وآخرين (٢٠١٠م)، والتي بعنوان "التلوث الضوضائي في مدينة البصرة" إلى دراسة مستويات الضوضاء في مدينة البصرة والتعرف على مصادرها وتباينها بين أنواع النشاطات الناتجة عنها وتحديد مدى مطابقتها للحدود المسموح بها صحيًا، وخلُصت الدراسة إلى أن مستوى الضوضاء تجاوز الحدود

المسموح بها بيئيًا والمقدرة بحدود ٦٨ ديسيبل، وتباين الضوضاء زمانيًا ومكانيًا في مدينة البصرة على حسب اختلاف الأنشطة.

وأوضحت الشامخ (٢٠١٣م)، في دراستها "التلوث الضوضائي بمدينة طرابلس أسبابه ومخاطره" أن أغلب القياسات التي أُخذت لمستويات الضوضاء في الأحياء السكنية تفوق الحد الموصى به من قبل منظمة الصحة العالمية وهو ٢٥ -٤٠ ديسيبل، وأن وسائل المواصلات البرية هي المصدر الرئيسي للضوضاء بمنطقة الدراسة، كما أن للتلوث الضوضائي أضرارًا صحية ونفسية على الفرد، حيثُ أفاد ٧٢.٩٪ من أفراد العينة بإصابتهم بالصداع، و٥٤.٤٪ يعانون من قلة النوم، و٧٪ منهم يُعانون من التعب.

كما أجرت حبيبة (٢٠١٨م)، دراسة عن "التلوث الضوضائي بمدينة أم البواقي شارع أول نوفمبر" بهدف معرفة حجم الضوضاء في الشارع ومحاولة الوقوف على أسبابه، والأضرار الناتجة عنه، معتمدة على المنهج الوصفي التحليلي، مُستخدمةً جهاز sonometer لقياس مستويات الضوضاء، وتوزيع (١٠٠) استبانة على عينة عشوائية في الشارع، تبين من خلالها عدم مطابقة القيم المسجلة للضوضاء الحد القانوني المسموح به ٤٥ ديسيبل، بفارق ٣١.٨ ديسيبل، كأقصى قيمة، بسبب وجود بعض الأنشطة التجارية، وحركة السيارات، وقرب الموقع من المحلات التجارية.

بيّن النصراوي (٢٠١٩م)، في دراسته "التباين المكاني للتلوث الضوضائي في مدينة كربلاء المقدسة" من خلال تقسيم المدينة جغرافيًا لأربعة أقاليم ضوضائية وسط، وشمال، وجنوب، وغرب، وشرق، وتم القياس فيها ٣ مرات شهريًا في الفترة الصباحية والمسائية، باستخدام جهاز مستوى الضوضاء (Sound Level Meter)، وتم تقسيم المدينة إلى ٣ أقاليم سكانية ليشمل إقليمًا ذات كثافة سكانية عالية، وإقليمًا

ذات كثافة سكانية متوسطة، وإقليمًا ذات كثافة منخفضة، وتوزيع استبانات بحدود واحدة ممثلة لكل ١٠٠٠ من سكان الإقليم في الأحياء السكنية بطريقة العينة العشوائية، وقد نتج عنها أن ٨٨٪ من سكان المدينة يعانون من ضوضاء في مناطقهم السكنية، وتباين مستويات الضوضاء بين أقسام المدينة، وأوضحت الدراسة أن الأحياء السكنية الأقل ضجيجًا هي الأحياء حديثة العمران، وقلة التفاوت الزماني للضوضاء بين الفصول الأربعة.

ويُشير خلف (٢٠٢١م)، في دراسته "التباين المكاني لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة كركوك والآثار الناجمة عنه" إلى ارتفاع نسبة التلوث الضوضائي في مدينة كركوك بحدود ٧٧.٦٪، وأن أكثر من ٦٧.٢٪ من أحياء المدينة تجاوزت مستويات الضوضاء فيها المعايير العالمية، كما اتضح أن هناك تباينًا مكانيًا لمستويات الضوضاء في مدينة كركوك حيثُ ارتفعت في الأحياء التي تقع في مركز المدينة، وعلى الشوارع الرئيسة، بينما انخفضت في الأحياء الحديثة والتي تقع على أطراف المدينة.

في حين أجرى نيكات بانو وآخرون (Nikhat Bano, et al.2018)، دراسة حول "تقييم الأثر البيئي لجودة الضوضاء: دراسة صحية لمدينة فيروز أباد (الهند)"، قام فيها الباحثون بتقييم جودة الضوضاء للأنشطة المختلفة (الصناعية، والسكنية، والتجارية) في مناطق مدينة فيروز أباد في الهند، عن طريق اختيار مواقع أُخذت منها العينات على بُعد ١.٥ متر فوق سطح الأرض، باستخدام جهاز قياس مستوى الصوت Leq معتمدين على بيانات عام ٢٠٠٨ إلى ٢٠١٢م؛ لقياس مستويات التلوث الضوضائي على مستوى المناطق السكنية والتجارية والصناعية، كما جرى اختيار ٣٠٥٠ رب أسرة عشوائيًا، بالاعتماد على بيانات المسح الشامل المتعلق بالحالة الصحية الذي أجري عام ٢٠١٢ -٢٠١٣م، وأظهرت نتائج الدراسة أنَّ متوسط

مستوى الضجيج الذي يتعرض له السكان خلال ٨ ساعات هو ٨٠ ديسيبل، أمَّا في المطار والسكك الحديدية من ٩٠ -١٠٠ ديسيبل، كما وجدت علاقة ارتباطية بين الحركة المرورية والمناطق الصناعية عند مستوى دلالة ٠,٠١ و٠,٠٥، وبيّن ٤٢,١٦٪ منهم انزعاجهم من الضوضاء، و٣٧,٧٥٪ منهم يعانون صعوبة الكلام، و٢٨,٩٧٪ منهم يعانون من تغيرات في التوازن الفسيولوجي كالصداع وارتفاع ضغط الدم، ومشكلات السمع، و٢١,٧٢٪ منهم يعانون من الصمم.

وأعدَّ فاروقي وآخرون (Farooqi ,et al. 2020)، دراسة عن "تقييم التلوث الضوضائي وتأثيراته على صحة الإنسان في المحور الصناعي لباكستان"، هدفت إلى رسم خرائط لمستويات التلوث الضوضائي على مختلف المستويات في مواقع مدينة فيصل أباد، أحد المدن الصناعية ومقارنة مستويات التلوث الضوضائي في الصباح، وبعد الظهر والمساء لكل مصدر من مصادر الضوضاء، وتقييم الآثار غير السمعية للضوضاء على صحة السكان في ٤٣ موقعًا صناعيًا مشهورًا ومزدحمًا، وأُخِذ القياس على بُعد ١,٢ متر فوق سطح الأرض، و٣,٥ متر على البُعد عن مصدر الضوضاء في جميع المواقع، وجاءت نتائج الدراسة بتسجيل مستويات للضوضاء أعلى من الحدِّ المسموح به في جميع مواقع العينات خلال جميع الأوقات لتصل إلى ١٠٢ ديسيبل، كما نتج عن الدراسة إصابة ٩٤٪ منهم بالصداع، و٦٠٪ دوار، و٧٤٪ ارتفاع ضغط الدم، و٧٦٪ يُعانون من الأرق، و٧٤٪ من الإجهاد والتعب، و٥٦٪ يُعانون من فقدان السمع.

وبعد استعراض الدراسات التي تتوافق وتقترب من الدراسة الحالية سواء على مستوى البحث العلمي في المملكة العربية السعودية أو على النطاق العالمي، يتضح أنَّ هناك مواكبة بين مُعظم الدراسات التي تناولت التلوث الضوضائي، وإجراء قياس

مستويات الضوضاء فيها مع الدراسة الحالية، كما أنَّ مُجمل الدراسات التي تناولت التلوث الضوضائي بيَّنت الآثار الناجمة عن التلوث الضوضائي بوجهٍ عام في دراساتها، إلا أنها تختلف عنها في أنها تقع ضمن إطار مكاني مُختلف يتمثل في مدينة الرياض؛ لذا فإنَّ هذه الدراسة ستستفيد من الدراسات السابقة من خلال طرق قياس مستويات التلوث الضوضائي، والإجراءات المنهجية المتبعة التي تتوافق مع أهداف الدراسة الحالية.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

تندرج هذه الدراسة ضمن حقل الدراسات الوصفية مُستخدمة المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم على وصف الظاهرة المدروسة وتحليلها، وقد اتبعت الدراسة في منهجيتها الخطوات الآتية:

- مرحلة جمع البيانات المتعلقة بمنطقة الدراسة، وذلك بتقسيم مدينة الرياض إلى خمسة قطاعات (شمال – جنوب – وسط – شرق - غرب)، واختيار نوعين من أنواع المناطق السكنية، والتعليمية، والتجارية، والصناعية، ومناطق المستشفيات في كل قطاع من قطاعات المدينة الخمسة، أي: ما يُعادل عشر نقاط مكانية في كل قطاع، بمجموع خمسين نقطة عشوائية في مُختلف جهات مدينة الرياض، وذلك من أجل قياس مستويات الضوضاء الناتجة عن الحركة المرورية، كما في شكل (٢) وفي الجدول (٢)، وتحديد إحداثياتها المكانية بالاعتماد على برنامج Google Earth، وإجراء قياس لمستويات الضوضاء لكل قطاع في وقتين مُختلفين الأول في الفترة الصباحية -من الساعة السابعة صباحًا إلى الساعة الواحدة ظهرًا - والثاني في الفترة المسائية -من الساعة الرابعة عصرًا وحتى الساعة العاشرة ليلًا - على بُعد ١.٥ متر فوق سطح الأرض، و٤ أمتار عن

مصدر الضوضاء باستخدام جهاز قياس مستوى الصوت الرقمي (Sound Level Meter) LCD30-130 dB، شكل (٣).

- مرحلة تهيئة البيانات وتحليلها عن طريق تحويل البيانات المجموعة في برنامج Excel، وتمثيلها على هيئة جداول ورسوم بيانية واستخدام بعض الأساليب الإحصائية المناسبة، التي من أهمها:

- المتوسط الحسابي (Arithmetic mean): وهو أحد مقاييس النزعة المركزية التي يتم من خلاله حساب جميع قيم الحالات المدروسة وقسمة مجموعها على عدد الحالات، كما في المعادلة التالية: المتوسط الحسابي= مجموع قيم الحالات/ عدد الحالات.
- اختبار تحليل التباين (Analysi: s of Variance): لقياس الفروق في متوسط مستويات الضوضاء بين قطاعات مدينة الرياض **كما في المعادلة التالية:** Var(X)=Var(X+b)
- اختبار شيفيه (Sheffe Test): وهو أحد الاختبارات البعدية التي تتم بعد استخدام تحليل التباين لإجراء المقارنات والفروقات بين المتوسطات التي يكون حجم عيناتها متعادلة كما في المعادلة التالية:

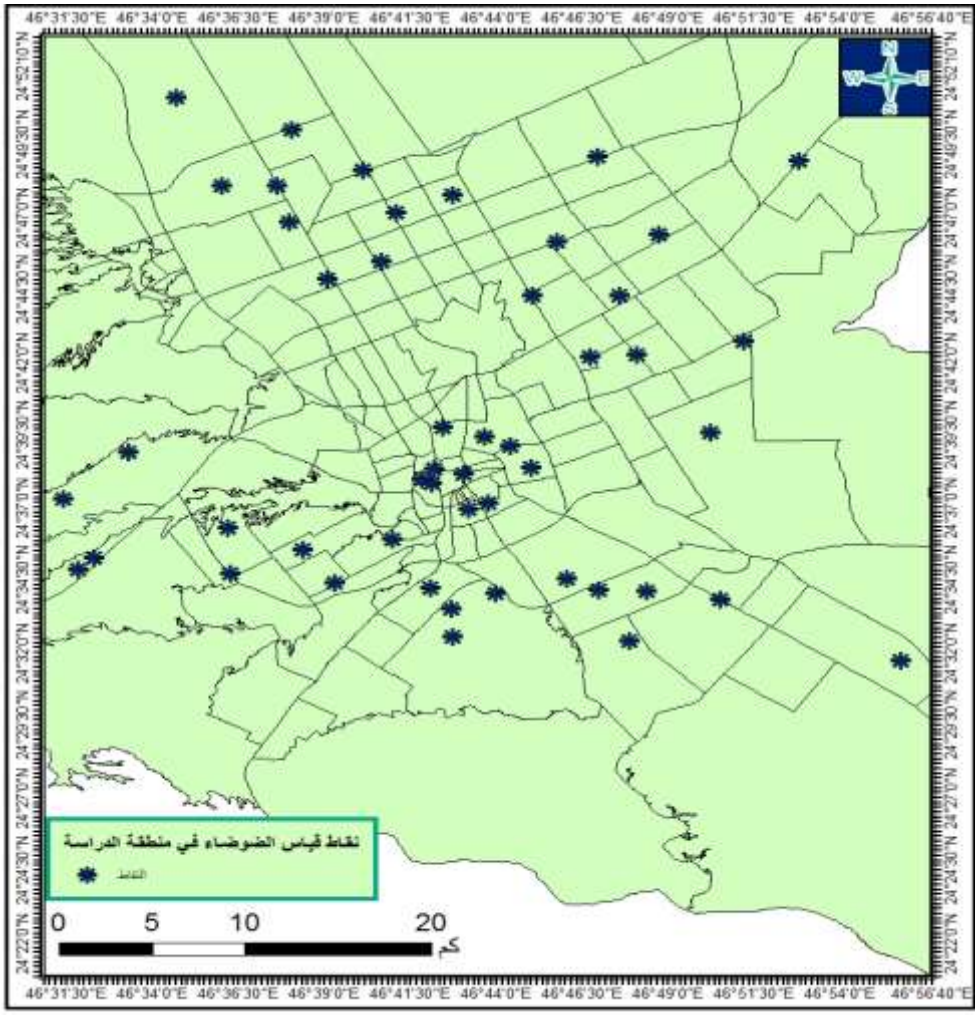
$$\Psi \text{ (ش)} = (\text{أ} - ١)\ (\text{ف}\ \alpha)\ \sqrt{\text{٢(متوسط مربعات الخطأ) / ن}}$$

(النصراوي، ٢٠١٩م، ص ٩).

- بعد ذلك يتم إيضاح النتائج على خرائط رقمية بعد إعداد قاعدة بيانات مكانية لمنطقة الدراسة، بالاعتماد على خريطة مدينة الرياض الرقمية باستخدام برنامج Arc Gis.

شكل (٢)

نقاط قياس مستويات الضوضاء في مدينة الرياض.



المصدر: أُعدت الخريطة من قبل الباحثة اعتمادًا على خريطة أساسية من الخريطة الرقمية (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ١٤٣٥هـ).

جدول (٢)

المواقع المكانية التي شملتها الدراسة.

التسلسل	الجهة	نوع المنطقة❖	اسم الشارع❖❖	خط الطول (شرقًا)	دائرة العرض (شمالًا)
١	الشمال.	المناطق التعليمية.	بالقرب من ثانوية صفوان بن أمية شارع رقم ٥١ حي الياسمين.	46°38'6.54"	24°49'59.92"
٢		المناطق التعليمية.	بالقرب من ثانوية ٤٥ شارع الأوسي حي المصيف.	46°40'38.50"	24°45'28.00"
٣		المناطق السكنية.	حي الفلاح شارع يثرب.	46°42'52.38"	24°47'48.09"
٤		المناطق السكنية.	حي العقيق مقابل حديقة العقيق شارع الأطلال.	46°37'57.90"	24°46'48.10"
٥		مناطق المستشفيات.	مقابل المستشفى السعودي الألماني طريق الملك فهد.	46°37'38.70"	24°48'4.80"
٦		مناطق المستشفيات.	بالقرب من مستشفى دلة شارع فاس حي النخيل.	46°39'1.80"	24°44'49.20"
٧		المناطق التجارية.	شارع البحر الأحمر.	46°40'49.90"	24°47'2.90"
٨		المناطق التجارية.	طريق الثمامة تقاطع أبي بكر الصديق بالقرب من عالية بلازا.	46°40'7.00"	24°48'33.70"
٩		المناطق الصناعية.	طريق أنس بن مالك مقابل المحترف لصيانة السيارات.	46°60'36.00"	24°80'25.21"
١٠		المناطق الصناعية.	صناعية الشمال.	46°34'44.70"	24°51'7.80"
١١	الوسط.	المناطق التعليمية.	شارع الموفق مقابل الابتدائية الرابعة حي الشميسي.	46°42'6.90"	24°37'47.90"
١٢		المناطق التعليمية.	شارع شلهوب مقابل مدرسة الجاحظ الابتدائية حي أم سليم.	46°41'52.20"	24°37'57.80"
١٣		المناطق السكنية.	شارع جبر بن رشيد حي المربع السكني.	46°42'19.20"	24°39'40.10"
١٤		المناطق السكنية.	شارع عمير بن الحمام حي الملز السكني.	46°43'38.50"	24°39'25.00"
١٥		مناطق المستشفيات.	شارع عمار بن ياسر مقابل مستشفى الفلاح حي العود.	46°43'46.00"	24°37'8.80"
١٦		مناطق المستشفيات.	بالقرب من مشفى دار الشفاء طريق الملك فهد حي الوشم.	46°42'11.68"	24°38'18.00"
١٧		المناطق التجارية.	شارع أبي الشكر بن أبي مكارم حي منفوحة.	46°43'19.90"	24°36'54.60"
١٨		المناطق التجارية.	طريق البطحاء بالقرب من سوق المرقب التجاري.	46°43'1.50"	24°38'4.90"

التسلسل	الجهة	نوع المنطقة❖	اسم الشارع❖❖	خط الطول (شرقًا)	دائرة العرض (شمالًا)
١٩		المناطق الصناعية.	شارع الخليفة الأمين الصناعية القديمة.	46°44'41.80"	24°38'10.70"
٢٠		المناطق الصناعية.	شارع الحسن الشوري الصناعية القديمة بالقرب من محطة قطار سار.	46°44'17.70"	24°39'1.90"
٢١	الشرق.	المناطق التعليمية.	بالقرب من ابتدائية سعيد بن زيد بن نفيل شارع الرشدة حي الأندلس.	46°47'36.40"	24°44'16.00"
٢٢		المناطق التعليمية.	بالقرب من مدرسة متوسطة ٩٧ شارع الإسكان حي الندوة.	46°52'49.90"	24°48'55.40"
٢٣		المناطق السكنية.	طريق حمزة بن محمد حي الروضة السكني.	46°45'2.70"	24°44'16.00"
٢٤		المناطق السكنية.	حي الخليج شارع ابن الصقر السكني.	46°48'49.30"	24°46'19.60"
٢٥		مناطق المستشفيات.	بالقرب من مستشفى صحة السلام طريق الإمام الشافعي.	46°48'5.70"	24°42'14.20"
٢٦		مناطق المستشفيات.	بالقرب من مستشفى الرعاية شارع الإمام أحمد بن حنبل حي الروابي.	46°46'44.90"	24°42'9.50"
٢٧		المناطق التجارية.	طريق الملك عبد الله الفرعي حي الملك فيصل.	46°45'48.90"	24°46'9.20"
٢٨		المناطق التجارية.	الطريق الدائري الشمالي الفرعي حي اليرموك.	46°46'53.30"	24°49'1.90"
٢٩		المناطق الصناعية.	طريق ابن ماجة حي السلي المنطقة الصناعية.	46°49'38.30"	24°40'38.80"
٣٠		المناطق الصناعية.	صناعية النسيم حي السعادة.	46°51'3.00"	24°42'45.20"
٣١	الغرب.	المناطق التعليمية.	مقابل مدرسة الثانوية الخمسون شارع الحصن حي ظهرة البديعة.	46°38'21.90"	24°35'32.60"
٣٢		المناطق التعليمية.	مقابل مدرسة محمد بن مسلمة الابتدائية طريق خديجة بنت خويلد حي طويق.	46°32'18.50"	24°35'14.00"
٣٣		المناطق السكنية.	شارع ابن رسنة حي سلطانة السكني.	46°40'60.00"	24°35'52.10"
٣٤		المناطق السكنية.	شارع الأهواز حي طويق السكني.	46°53'05.86"	24°58'07.62"
٣٥		مناطق المستشفيات.	مقابل مستشفى الخريف شارع عبد الله بن الزبير العريجاء الغربية.	46°36'13.30"	24°36'16.20"
٣٦		مناطق المستشفيات.	مقابل مستشفى الجافل طريق الدائري الغربي الفرعي العريجاء الغربية.	46°36'16.20"	24°34'41.90"
٣٧		المناطق التجارية.	شارع الطائف في ظهرة لبن.	46°33'18.70"	24°38'55.20"

التسلسل	الجهة	نوع المنطقة❖	اسم الشارع❖❖	خط الطول (شرقًا)	دائرة العرض (شمالًا)
٣٨		المناطق التجارية.	شارع سدير حي شبرا.	46°39'19.20"	24°34'23.60"
٣٩		المناطق الصناعية.	مقابل محطة كهرباء حي المهدية طريق السيل الكبير.	46°29'57.10"	24°38'50.10"
٤٠		المناطق الصناعية.	أمام مصنع يوسف سليمان للرخام والسيراميك شارع ينبع حي ظهرة لبن.	46°31'24.40"	24°37'16.40"
١٤	الجنوب.	المناطق التعليمية.	بالقرب من متوسطة ٨٧ طريق بلال الأنصاري حي بدر.	46°42'47.20"	24°32'30.60"
٤٢		المناطق التعليمية.	بالقرب من ابتدائية التسعون شارع جبل الريث حي المصانع.	46°44'0.30"	24°34'1.70"
٤٣		المناطق السكنية.	طريق أبي تمام حي الشفا السكني.	46°42'18.90"	24°33'57.10"
٤٤		المناطق السكنية.	طريق ابن حجر حي الدار البيضاء السكني.	46°46'58.90"	24°33'34.40"
٤٥		مناطق المستشفيات.	بالقرب من مستشفى علي بن علي طريق محمد رشيد رضا حي العزيزية.	46°46'4.00"	24°34'30.50"
٤٦		مناطق المستشفيات.	بالقرب من مستشفى رابية طريق الخرج حي طيبة.	46°50'32.00"	24°33'47.40"
٤٧		المناطق التجارية.	شارع عجمان حي الدار البيضاء.	46°47'13.00"	24°34'14.50"
٤٨		المناطق التجارية.	طريق الترمذي حي بدر مقابل مركز الترمذي التجاري.	46°42'41.70"	24°33'30.50"
٤٩		المناطق الصناعية.	المدينة الصناعية الجديدة.	46°53'17.60"	24°32'19.60"
٥٠		المناطق الصناعية.	مصنع القدس للحجر والرخام حي المنصورية.	46°47'57.00"	24°32'25.80"

❖ سيتم ترميزها في الجداول اللاحقة كالآتي: تعليمي (ت)، سكني (س)، المستشفيات (ش)، التجاري (ج)، الصناعي (ص).

❖❖ سيتم ترميزها في الجداول اللاحقة كما في الرقم التسلسلي: من الرقم (١) إلى (٥٠) بدءًا من جهة الشمال إلى الجنوب باسم منطقة القياس.

المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على برنامج جوجل إيرث في تحديد إحداثيات مناطق الدراسة.

شكل (٣)

جهاز قياس مستوى الصوت الرقمي (Sound Level Meter) LCD30-130 Db.

المصدر: تصوير الباحثة.

نتائج الدراسة:

١ -مستويات الضوضاء وتباينها المكاني والزماني:

تُشير نتائج بيانات جدول (٣) وشكل (٤) و(٥) إلى عدة نقاط، نوجزها في الآتي:

- وجود تباين في مستويات الضوضاء سواء على مستوى نوع النطاق أو على مستوى قطاعات المدينة الخمسة؛ حيثُ إنَّ الحد الأدنى لشدة الضوضاء في القراءات المسجلة للنقط الخمسين المختارة في مدينة الرياض ٤٦.٧ ديسيبل في القطاع الجنوبي من المدينة الواقعة ضمن النطاق السكني في حي الدار البيضاء في الفترة الصباحية، ولعل ذلك يعود إلى قلة الحركة المرورية صباحًا بسبب عدم الخروج من المساكن في ساعات الصباح الأولى في النطاق السكني نتيجة لإجازة الصيف التي تقل فيها الحركة المرورية للخروج للمدارس من قبل الطلاب

والمعلمين، مُقابل ٨٣,٢ ديسيبل كأقصى حد؛ لشدة الضوضاء المسجلة ضمن القراءات في شرق مدينة الرياض الواقعة ضمن النطاق الصناعي في حي السعادة لأن القطاعات الخاصة تعمل خلال فترة الإجازة الصيفية.

- سجل إجمالي عدد القراءات في الفترة الصباحية من الساعة السابعة صباحًا إلى الواحدة ظهرًا ٣٠٩٣,١، مُقابل تسجيل الفترة المسائية من الساعة الرابعة عصرًا وحتى العاشرة ليلًا ٣٢٤٣,٣ بفارق ١٥٠,٢ درجة لصالح الفترة المسائية.
- بلغ إجمالي متوسط القراءات للفترة الصباحية والمسائية ٦٣,٤ ديسيبل، في حين بلغ متوسط إجمالي القراءات للفترة الصباحية ٦١,٩ ديسيبل، مُقابل ٦٤,٩ ديسيبل لإجمالي القراءات المسجلة في الفترة المسائية، والتي رُبما يعود ارتفاعها في الفترة المسائية عن الفترة الصباحية مُخالفة بعض الدراسات السابقة في نتيجتها، إلا أنَّ القياس رُصِد في شهر يوليو خلال فترة الإجازة الصيفية تزامنًا مع ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة التي تحدُّ من خروج السكان في الفترة الصباحية، وخروجهم لقضاء حاجاتهم في الفترة المسائية بدرجة أكبر بعد مغيب الشمس؛ رغبةً في عدم التعرض لأشعة الشمس الحارقة وانخفاض درجات الحرارة، بالإضافة إلى أنَّ حركة الشاحنات والمعدات الثقيلة التي تتميز بارتفاع أصواتها يبدأ دخولها في داخل المدينة بعد الساعة التاسعة مساءً، وذلك من أجل تخفيف الازدحام المروري.
- تجاوزت أقصى درجات القياس المسجلة للضوضاء في مدينة الرياض ٨٣,٢ ديسيبل حدود معدل الضوضاء المسموح بها في المملكة العربية السعودية، وفق اللائحة التنفيذية للضوضاء وهي ٧٠ ديسيبل.

- تجاوزت أدنى درجات القياس المسجلة في النطاق التعليمي ٤٦,٧ ديسيبل معدل الضوضاء المقرر عالميًا، من قبل منظمة الصحة العالمية في المناطق التعليمية والذي يتراوح بين ٣٠ و٤٠ ديسيبل.
- لم يتخطَ إجمالي متوسط القراءات للفترة الصباحية والمسائية ٦٣,٤ ديسيبل معدل الضوضاء المسموح بها في المملكة العربية السعودية.

جدول (٣)

مستويات الضوضاء المسجلة في مناطق الدراسة في الفترة الصباحية والمسائية.

الجهة	نوع المنطقة	رقم منطقة القياس	الفترة الصباحية ❖	الفترة المسائية ❖❖
الشمال	ت	١	٥٨,٦	٦٠,١
	ت	٢	٥١,٣	٥٣,٥
	س	٣	٥١,١	٥١,٥
	س	٤	٥٥,١	٥٨,٧
	ش	٥	٧١,٢	٧٤,٩
	ش	٦	٦٠,٧	٥٩,٤
	ج	٧	٧٠,٥	٧٢,٤
	ج	٨	٦٩,٨	٧٦,٤
	ص	٩	٦٣,٧	٧١,٣
	ص	١٠	٧٤,٥	٦٣,٨
الوسط	ت	١١	٥٥,٥	٥٧
	ت	١٢	٥٤,٩	٥٦,٧
	س	١٣	٥٦,٦	٦٠,٧

الجهة	نوع المنطقة	رقم منطقة القياس	الفترة الصباحية ❖	الفترة المسائية ❖❖
	س	١٤	٥٩,٣	٦٠,١
	ش	١٥	٥٧,٢	٥٨,٢
	ش	١٦	٥٧,٤	٥٩,١
	ج	١٧	٦١,٤	٦١,١
	ج	١٨	٧٠	٦٨,٤
	ص	١٩	٧٥,٣	٨٠,٢
	ص	٢٠	٦٥,٨	٦٦,٨
الشرق	ت	٢١	٤٧,٤	٥٠,٩
	ت	٢٢	٥٩,٨	٦٣,٧
	س	٢٣	٦٥,٨	٦٦,٢
	س	٢٤	٦٢,١	٦٧,٣
	ش	٢٥	٦٩,٨	٧٣,٤
	ش	٢٦	٧١,٣	٧٨,١
	ج	٢٧	٧٥,١	٧٦,٢
	ج	٢٨	٧٢,٣	٧٩,٥
	ص	٢٩	٦٤	٧٣,٨
	ص	٣٠	٧٩	٨٣,٢
الغرب	ت	٣١	٥١,٣	٥٦,٩
	ت	٣٢	٦٠,٨	٦٣,٩
	س	٣٣	٥٢,١	٥٢,٧

الجهة	نوع المنطقة	رقم منطقة القياس	الفترة الصباحية ❖	الفترة المسائية ❖❖
	س	٣٤	٥٩,٦	٦١,٣
	ش	٣٥	٧١,٣	٧١,٦
	ش	٣٦	٧٤,١	٧٦,٣
	ج	٣٧	٦٣,٩	٧١,٤
	ج	٣٨	٦٥,١	٧١,٦
	ص	٣٩	٦١,٧	٦٩,٥
	ص	٤٠	٧٠,٤	٧٦,٨
الجنوب	ت	٤١	٤٨,٤	٤٩,٥
	ت	٤٢	٥١,١	٥٠,٦
	س	٤٣	٥١,٤	٥٣,٦
	س	٤٤	٤٦,٧	٥٢,٣
	ش	٤٥	٥٥	٦١,١
	ش	٤٦	٥٦,٥	٥٩,١
	ج	٤٧	٥٩,٤	٦٢,٧
	ج	٤٨	٦٨,٨	٧١,٩
	ص	٤٩	٦٣,١	٧٠,٥
	ص	٥٠	٥٥,٩	٥٧,٤
المجموع			٣٠٩٣,١	٣٢٤٣,٣

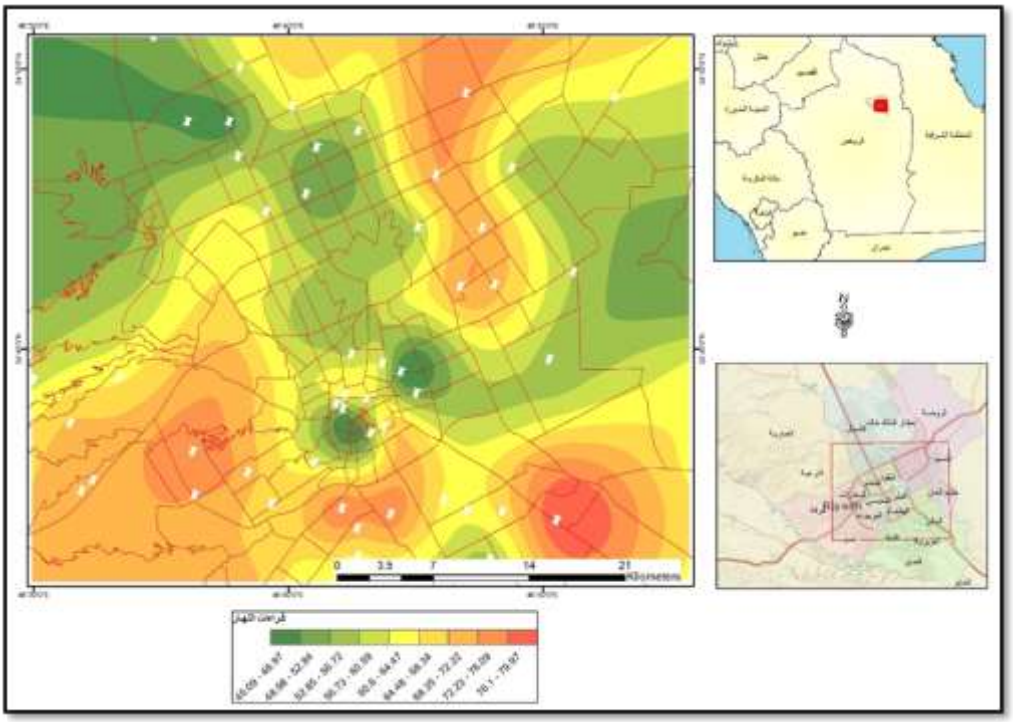
❖ الفترة التي تقع بين الساعة السابعة صباحًا وحتى الساعة الواحدة ظهرًا.

❖❖ الفترة التي تقع بين الساعة الرابعة عصرًا وحتى الساعة العاشرة ليلًا.

المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على قياسات مستويات الضوضاء بجهاز (Sound Level Meter) في مناطق الدراسة.

شكل (٤)

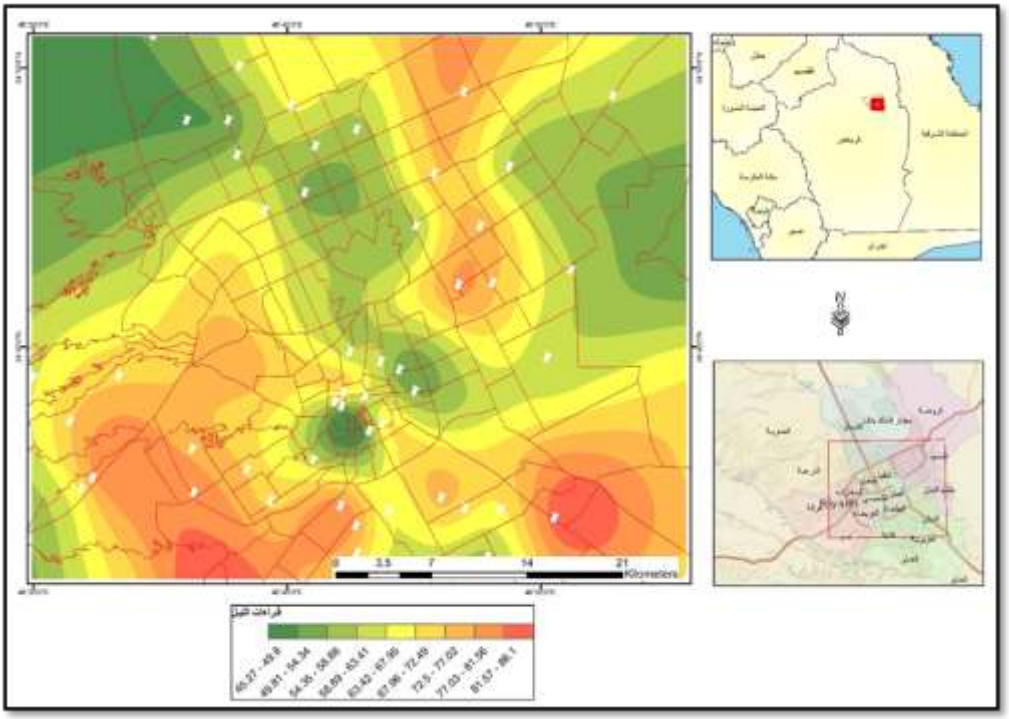
التوزيع المكاني لمستويات الضوضاء في منطقة الدراسة في الفترة الصباحية.



المصدر: أُعدت الخريطة من قبل الباحثة اعتمادًا على خريطة أساسية من الخريطة الرقمية (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ١٤٣٥هـ).

شكل (٥)

التوزيع المكاني لمستويات الضوضاء في منطقة الدراسة في الفترة المسائية.



المصدر: أُعدت الخريطة من قبل الباحثة اعتمادًا على خريطة أساسية من الخريطة الرقمية (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ١٤٣٥هـ).

وجاءت نتائج متوسط القراءات في كل قطاع من قطاعات المدينة كما في شكل (٦) كالآتي:

- تبوّأ قطاع شرق مدينة الرياض أقصى مستوى للضوضاء في الفترة المسائية ٧١.٢ ديسيبل، تلاه القطاع الغربي ٦٧.٢ ديسيبل في المرتبة الثانية، ثم القطاع الشمالي ٦٤.٢ ديسيبل في المرتبة الثالثة، والقطاع الأوسط ٦٢.٨ ديسيبل في المرتبة الرابعة، والقطاع الجنوبي ٥٨.٩ ديسيبل في المرتبة الخامسة.

- اتضح أنَّ إجمالي متوسط مستوى الضوضاء في شرق مدينة الرياض خلال الفترتين الصباحية والمسائية بلغ ٦٨,٩ ديسيبل، تلاه القطاع الغربي ٦٥,١ ديسيبل، ثم القطاع الشمالي ٦٣,٤ ديسيبل، فالقطاع الأوسط ٦٢,١ ديسيبل، وأخيرًا القطاع الجنوبي ٥٧,٣ ديسيبل.
- حقق الفارق بين قراءات الفترة الصباحية لمستويات الضوضاء في القطاع الشرقي ٤,٥ درجة وهو الأعلى بين قطاعات مدينة الرياض، تلاه في المرتبة الثانية القطاع الغربي بفارق ٤,٢ درجة، ثم القطاع الجنوبي بفارق ٣,٣ درجة في المرتبة الثالثة، في حين تعادلت درجة الفارق ١,٥ درجة في كل من قطاع الشمال وقطاع الوسط.
- تجاوزت قراءات مستوى الضوضاء في الفترة المسائية في القطاع الشرقي حدود معدل الضوضاء المسموح بها في المملكة العربية السعودية ٧٠ درجة ديسيبل، في حين أنَّ إجمالي متوسط الضوضاء لم يتجاوز هذا المعدل ٦٨,٩ ديسيبل.

شكل (٦)

متوسط مستوى الضوضاء في مناطق الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على الدراسة الميدانية.

وجاءت نتائج مستويات الضوضاء لأنواع مناطق القياس في كل قطاع من قطاعات منطقة الدراسة بنتائج عديدة، فظهرت مستويات الضوضاء في المناطق الواقعة بالقرب من المناطق التعليمية كما في شكل (٧) كالآتي:

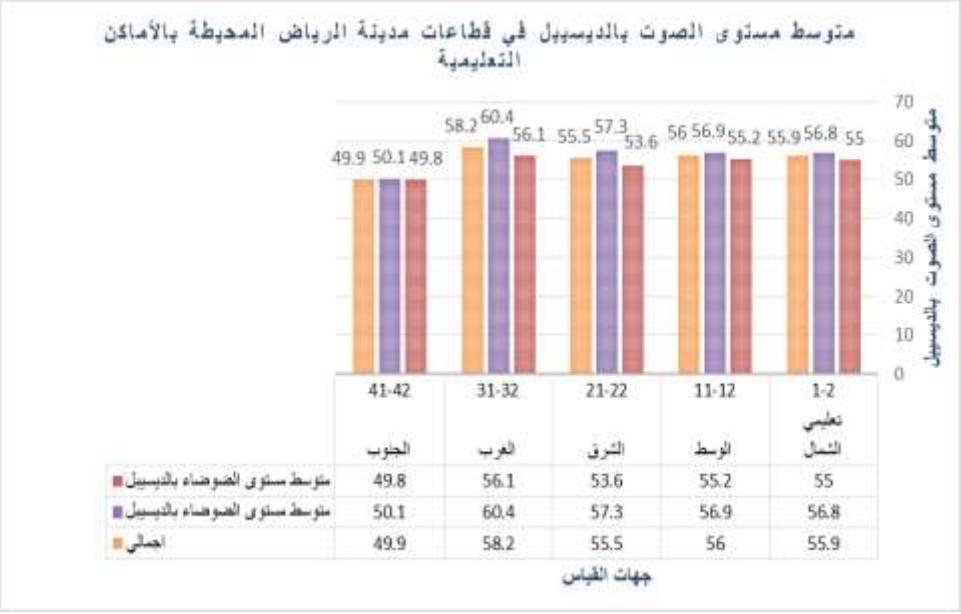
- بلغ متوسط قياس منطقة رقم ٣١ -٣٢ الواقعة في القطاع الغربي من مدينة الرياض ٥٦,١ ديسيبل أعلى متوسط للضوضاء، سجَّل في الفترة الصباحية ضمن المناطق التعليمية بين قطاعات المدينة الخمسة.
- سجَّلت المنطقة رقم ٤١ -٤٢ الواقعة في القطاع الجنوبي من مدينة الرياض ٤٩,٨ ديسيبل أدنى متوسط للضوضاء في الفترة الصباحية من بين جميع قطاعات المدينة الخمسة.
- تقارب نتائج متوسط مستويات الضوضاء المسجّلة في المنطقة رقم ١-٢ في القطاع الشمالي ٥٥,٠ ديسيبل، والمنطقة رقم ١١ -١٢ في القطاع الأوسط ٥٥,٢ ديسيبل من مدينة الرياض في الفترة الصباحية، مُقابل ٥٦,٨ ديسيبل للقطاع الأول، و٥٦,٩ ديسيبل للقطاع الثاني على التوالي في الفترة المسائية.
- حقق الفارق بين قراءات متوسط قياس مستويات الفترة المسائية أعلاها ١٠,٣ ديسيبل، بين القطاع الغربي والجنوبي من بين جميع قطاعات منطقة الدراسة.
- فاق إجمالي متوسط مستوى الضوضاء ٥٨,٢ ديسيبل في القطاع الغربي المناطق القريبة من الأماكن التعليمية في مدينة الرياض جميع قطاعات المدينة، تلاه إجمالي متوسط مستوى الضوضاء في القطاع الأوسط من المدينة ٥٦,٠ ديسيبل، في حين لم يكن هناك فارق كبير بين إجمالي متوسط مستوى الضوضاء بين القطاع الشمالي ٥٥,٩ ديسيبل، والقطاع الشرقي ٥٥,٥ ديسيبل، في حين مثَّل القطاع الجنوبي أدنى

إجمالي متوسط الضوضاء بين جميع قطاعات الدراسة ٤٩,٩ ديسيبل في مدينة الرياض، للمناطق الواقعة بالقرب من الأماكن التعليمية.

- تجاوز إجمالي متوسط مستوى الضوضاء في جميع قطاعات مدينة الرياض معدل الضوضاء المقرر عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية في الأماكن التعليمية؛ حيثُ يتراوح بين ٤٩,٩ و٥٨,٢ ديسيبل بفارق ١٩,٩ -١٨,٢ ديسيبل.
- تجاوزت أدنى درجات القياس المسجلة في النطاق التعليمي ٤٧,٤ ديسيبل معدل الضوضاء، كما في الجدول رقم (٢) المقرر عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية في الأماكن التعليمية، والذي يتراوح بين ٣٠ و٤٠ ديسيبل.
- وعند الرجوع لجدول رقم (٢) وبملاحظة معدل درجات مستوى الضوضاء في الفترة الصباحية بين قطاعات المدينة الخمسة، ومقارنتها باللائحة التنفيذية للضوضاء في المملكة العربية السعودية كما في جدول (١) يظهر أنَّ معدلات الضوضاء المحيطة بالمناطق التعليمية تجاوزت ٥٠ ديسيبل، عدا القطاع الجنوبي ٤٨,٤ ديسيبل، والشرقي ٤٧,٤ ديسيبل، بينما جميعها تجاوزت معدل الضوضاء ٤٠ ديسيبل في الفترة المسائية، بينما لم يتجاوز متوسط معدل الضوضاء في الفترة الصباحية المعدلات المسموح بها في القطاع الجنوبي ٤٩,٨ ديسيبل من بين جميع قطاعات المدينة، في حين أنَّ متوسط معدل الضوضاء في الفترة المسائية تجاوز معدلات الضوضاء المسموح بها في جميع قطاعات منطقة الدراسة.

شكل (٧)

متوسط مستويات الضوضاء المحيطة بالأماكن التعليمية في مناطق الدراسة.



المصدر: من حساب الباحثة اعتمادًا على بيانات الدراسة الميدانية.

وبناءً على نتائج مستويات الضوضاء في مناطق القياس القريبة من المناطق السكنية في كل قطاع من قطاعات منطقة الدراسة كما يتضح من شكل (٨)، نذكر الآتي:

- بلغ أعلى متوسط معدل للضوضاء في منطقة رقم ٢٣-٢٤ الواقعة في القطاع الشرقي من مدينة الرياض ٦٤.٠ ديسيبل، في الفترة الصباحية للأماكن المحيطة بالمناطق السكنية متفوقة بذلك على جميع قطاعات المدينة، وواكب هذا القطاع تجاوز متوسط معدل الضوضاء في الفترة المسائية عن الفترة الصباحية بفارق ٢.٨ درجة بتسجيله ٦٦.٨ ديسيبل.

- تبوّأ القطاع الأوسط المرتبة الثانية بعد القطاع الشرقي بتسجيله متوسط ٦٠,٤ ديسيبل في الفترة المسائية، مُقابل متوسط ٥٨,٠ ديسيبل للفترة الصباحية في منطقة القياس رقم ١٣-١٤.
- تدرج توالي متوسط معدل الضوضاء في بقية قطاعات مدينة الرياض؛ حيثُ بلغ متوسط القطاع الغربي ٥٧,٠ ديسيبل، و٥٥,١ ديسيبل في القطاع الشمالي، و٥٣,٠ ديسيبل في القطاع الجنوبي في الفترة المسائية، مُقابل تسجيل متوسط معدل الضوضاء في ٥٥,٩ ديسيبل في القطاع الغربي، و٥٣,١ ديسيبل في القطاع الشمالي، و٤٩,١ ديسيبل في القطاع الجنوبي في الفترة الصباحية.
- حقق الفارق بين قراءات متوسط قياس مستويات الفترة الصباحية أعلاها ١٤,٩ درجة بين القطاع الشرقي والجنوبي من بين جميع قطاعات منطقة الدراسة.
- فاق إجمالي متوسط مستوى الضوضاء ٦٥,٤ ديسيبل في القطاع الشرقي المناطق القريبة من الأماكن السكنية في مدينة الرياض جميع القطاعات، تلاه إجمالي متوسط مستوى الضوضاء ٥٩,٢ ديسيبل في القطاع الجنوبي، و٥٦,٤ ديسيبل في القطاع الغربي، و٥٤,١ ديسيبل في القطاع الشمالي، في حين بلغ أدنى إجمالي متوسط معدل للضوضاء ٥١,٠ ديسيبل في القطاع الجنوبي، ولعل ذلك يعود إلى كثافة السكان في الأحياء الواقعة في شرق ووسط مدينة الرياض مع صغر مساحتها، مُقارنةً بكثافة السكان المتوسطة للأحياء الواقعة جنوب مدينة الرياض مع اتساع مساحتها.
- تجاوز إجمالي متوسط معدل الضوضاء في جميع قطاعات مدينة الرياض معدل الضوضاء المسموح بها عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية في الأماكن السكنية، والذي يتراوح بين ٥١,٠ و٦٥,٤ ديسيبل بفارق ٢٦ -٢٥,٤ ديسيبل.

- تجاوزت أدنى درجات القياس المسجلة في النطاق السكني ٤٦,٧ ديسيبل معدل الضوضاء، كما في الجدول رقم (٣) المقرر عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية في الأماكن السكنية والذي يتراوح بين ٢٥ و٤٠ ديسيبل.
- وبمراجعة مقاييس الضوضاء في اللائحة التنفيذية للمناطق السكنية في المملكة العربية السعودية وبمقارنتها بنتائج الدراسة الميدانية، تبين أنَّ المناطق المنخفضة والمتوسطة والكثيفة للكثافات السكانية يتراوح مقياسها من ٥٠ -٦٠ ديسيبل في فترة النهار، في حين تراوحت في الدراسة بين ٤٦,٧ و٦٥,٨ ديسيبل في منقطة القياس رقم ٤٤ في القطاع الجنوبي، ومنطقة القياس رقم ٢٣ في القطاع الشرقي من مدينة الرياض، كما في الجدول رقم (٣) أي: بفارق ٣,٣ -٥,٨ ديسيبل لمعدل الضوضاء في الفترة الصباحية.
- بمقارنة مقاييس الضوضاء في اللائحة التنفيذية للأماكن السكنية في المملكة العربية السعودية بنتائج الدراسة الميدانية، تبين أنَّ المناطق المنخفضة والمتوسطة والكثيفة للكثافات السكانية يتراوح مقياسها من ٤٠ -٥٠ ديسيبل في فترة المساء، في حين تراوحت في الدراسة بين ٥١,٥ و٦٧,٣ ديسيبل في منطقة القياس رقم ٣ في القطاع الشمالي، ومنطقة القياس رقم ٢٤ في القطاع الشرقي من مدينة الرياض، كما في الجدول رقم (٣)، أي بفارق ١١,٥ -١٧,٣ ديسيبل لمعدل الضوضاء في الفترة المسائية.

شكل (٨)

متوسط مستويات الضوضاء المحيطة بالأماكن السكنية في مناطق الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على الدراسة الميدانية.

أمَّا ما يتعلق بنتائج مستويات الضوضاء في مناطق القياس القريبة من مناطق المستشفيات في كل قطاع من قطاعات منطقة الدراسة، كما يتضح من شكل (٩) نُشير للآتي:

- تراوح متوسط إجمالي مستوى الضوضاء في الفترتين الصباحية والمسائية بين ٥٧.٩ -٧٣.٣ ديسيبل؛ حيثُ جاءت أعلى نتائج متوسط قياس مستوى الضوضاء في القطاع الغربي من مدينة الرياض في منطقة القياس رقم ٣٥ -٣٦،

بينما جاءت أدناها في القطاع الجنوبي من مدينة الرياض في منطقة القياس رقم ٤٥ -٤٦.

- بلغ أعلى متوسط لمستوى الضوضاء ٧٢,٧ ديسيبل في منطقة القياس رقم ٣٥ - ٣٦ الواقعة في القطاع الغربي من مدينة الرياض في الفترة الصباحية للأماكن المحيطة بالمستشفيات، بالمقابل بلغ أعلى متوسط لمستوى الضوضاء ٧٥,٨ ديسيبل في منطقة القياس رقم ٢٥ -٢٦ الواقعة في القطاع الشرقي من مدينة الرياض في الفترة المسائية، ولعل ذلك يعود إلى قرب مستشفيات القطاعين من الطرق الرئيسة في مدينة الرياض، وهي الطريق الدائري الجنوبي، والدائري الشرقي مع كثافة سكان القطاعين.
- تبوأ القطاع الشرقي من مدينة الرياض المرتبة الثانية بعد القطاع الغربي بتسجيله متوسط ٧٠,٦ ديسيبل في الفترة الصباحية، تلاه في المرتبة الثالثة القطاع الشمالي ٦٦,٠ ديسيبل، ثم القطاع الأوسط ٥٧,٣ ديسيبل، وأخيرًا القطاع الجنوبي ٥٥,٨ ديسيبل.
- احتل القطاع الغربي من مدينة الرياض المرتبة الثانية بعد القطاع الشرقي من المدينة بمتوسط ٧٤,٠ ديسيبل في الفترة المسائية، تلاه في المرتبة الثالثة القطاع الشمالي ٦٧,٢ ديسيبل، ثم القطاع الجنوبي ٦٠,١ ديسيبل، في حين جاء القطاع الأوسط بأدنى متوسط للفترة المسائية ٥٨,٧ ديسيبل.
- تجاوز إجمالي متوسط مستويات الضوضاء في جميع قطاعات مدينة الرياض ٥٧,٩ -٧٢,٣ ديسيبل مستويات الضوضاء المسموح بها عالميًا، التي تتراوح بين ٢٠ و٥٠ ديسيبل المقبولة في مناطق المستشفيات بفارق ٣٧,٩ -٢٢,٣ ديسيبل.

- تجاوزت أدنى درجات القياس المسجلة بالقرب من المستشفيات ٥٥,٠ ديسيبل، كما في الجدول رقم (٣) مستويات الضوضاء المقررة عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية، المقبولة في مناطق المستشفيات بفارق ٣٥ ديسيبل في الفترة الصباحية.
- تجاوزت أدنى درجات القياس المسجلة بالقرب من المستشفيات ٥٨,٢ ديسيبل، كما في الجدول رقم (٣) مستويات الضوضاء المقررة عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية، المقبولة في مناطق المستشفيات بفارق ٨,٢ ديسيبل في الفترة المسائية.
- بمراجعة مقاييس الضوضاء في اللائحة التنفيذية للأماكن القريبة من المستشفيات في المملكة العربية السعودية التي يتراوح مقياسها من ٤٠ -٥٠ ديسيبل في فترة النهار والمساء، ومقارنتها بأدنى نتائج القياس المسجلة في الدراسة الميدانية ٥٥,٠ -٥٨,٢ ديسيبل في منقطة القياس رقم ٤٥ في القطاع الجنوبي في الفترة الصباحية، ومنطقة القياس رقم ١٦ في القطاع الأوسط من مدينة الرياض في الفترة المسائية، كما في الجدول رقم (٣) تبين وجود فارقٍ يتراوح بين ٥,٠ و١٨,٢ ديسيبل، ما يُبين ارتفاع الضوضاء في المساء أكثر من النهار؛ نتيجة لازدياد حركة الكثافة المرورية في الفترة المسائية أكثر من الفترة الصباحية، ومن هذا المنطلق نُشيد بضرورة وضع اشتراطات في أثناء عمليات الإنشاء والبناء للمستشفيات، بضرورة وضع عوازل مانعة للصوت؛ لأنَّها هي أهم الأماكن التي يرتادها المرضى لطلب العلاج وليس باستثارة الأمراض لديهم؛ نتيجة للتعرض للأصوات المرتفعة التي تضرُّ بالجهاز السمعي وغيره من أجهزة وأعضاء الجسم.

شكل (٩)

متوسط مستويات الضوضاء المحيطة بالمستشفيات في مناطق الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على الدراسة الميدانية.

من جانب آخر تُشير بيانات شكل (١٠) إلى مستويات الضوضاء في المناطق الواقعة بالقرب من المناطق التجارية والتي جاءت نتائجها كالآتي:

- تراوح إجمالي متوسط مستوى الضوضاء في الأماكن التجارية بين ٦٥.٢ و٧٥.٨ ديسيبل، بفارق ١٠.٦ ديسيبل بين إجمالي متوسط مستوى الضوضاء بين مناطق الدراسة خلال الفترة الصباحية والمسائية.

- تبوأت منطقة القياس رقم ٢٥ -٢٦ الواقعة في القطاع الشرقي من مدينة الرياض أعلى متوسط للضوضاء ٧٣,٧ - ٧٧,٩ ديسيبل في الفترة الصباحية والمسائية على التوالي، ولعل ذلك يمكن أن يُعزى إلى كثافة السكان والحركة المرورية فيها، بالإضافة إلى كثرة المحلات والأنشطة التجارية فيها.
- بلغ أدنى متوسط للضوضاء ٦٤,١ ديسيبل في منطقة القياس رقم ٤٥ -٤٦ الواقعة في القطاع الجنوبي من مدينة الرياض في الفترة الصباحية، في حين بلغ أدنى متوسط للضوضاء ٦٤,٨ ديسيبل في منطقة القياس رقم ١٥ -١٦ الواقعة في القطاع الأوسط من مدينة الرياض في الفترة المسائية.
- حقق الفارق بين قراءات إجمالي متوسط الفترة الصباحية ٩,٦ ديسيبل بين القطاع الشرقي والجنوبي، مُقابل الفارق في الفترة المسائية ١٣,١ ديسيبل بين القطاع الشرقي والأوسط.
- تجاوز إجمالي متوسط معدل الضوضاء في جميع قطاعات مدينة الرياض معدل الضوضاء المسموح بها عالميًا المقرر من قبل منظمة الصحة العالمية في الأماكن التجارية، والذي يتراوح بين ٣٠ و٦٠ ديسيبل؛ حيثُ اتضح أنَّه يتراوح في هذه الدراسة ما بين ٦٥,٢ و٧٥,٨ ديسيبل بفارق ٣٥,٢ -١٥,٨ ديسيبل.
- لم تتجاوز أدنى درجات القياس المسجلة في النطاق التجاري ٥٩,٤ ديسيبل في الفترة الصباحية معدل الضوضاء، كما في الجدول رقم (٣) المقرر عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية في الأماكن التجارية، والذي يتراوح ما بين ٣٠ و٦٠ ديسيبل.
- بمراجعة مقاييس الضوضاء في اللائحة التنفيذية للأماكن التجارية في المملكة العربية السعودية ومقاييسها، لمستوى الضوضاء في النطاق التجاري ٦٥ -٥٥ ديسيبل في الفترة الصباحية والمسائية على التوالي، وبمقارنتها بنتائج الدراسة الميدانية، تبين أنَّ

إجمالي متوسط الضوضاء في الفترة الصباحية تجاوز ٦٥ ديسيبل في ثلاثة قطاعات وهي: القطاع الشرقي، والشمالي، والأوسط، بينما تجاوز إجمالي متوسط الضوضاء في الفترة المسائية ٥٥ ديسيبل في جميع مناطق الدراسة.

شكل (١٠)

متوسط مستويات الضوضاء المحيطة بالأماكن التجارية في مناطق الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على الدراسة الميدانية.

أمَّا ما يتعلق بنتائج مستويات الضوضاء في مناطق القياس القريبة من المناطق الصناعية في كل جهة من جهات منطقة الدراسة، كما يتضح من شكل (١١)، فتشير للآتي:

- تراوح إجمالي متوسط مستوى الضوضاء في الفترتين الصباحية والمسائية بين ٦١,٧ و٧٥ ديسيبل ؛ حيثُ جاءت أعلى نتائج متوسط قياس مستوى الضوضاء في القطاع الشرقي من مدينة الرياض في منطقة القياس رقم ٢٩-٣٠، بينما جاءت أدناها في القطاع الجنوبي من مدينة الرياض في منطقة القياس رقم ٤٩-٥٠.
- حقق الفارق بين قراءات إجمالي متوسط مستوى الضوضاء في الفترتين الصباحية والمسائية ١٣,٣ ديسيبل.
- رصد أعلى متوسط لمستوى الضوضاء ٧١,٥ ديسيبل في منطقة القياس رقم ٢٩ - ٣٠، الواقعة في القطاع الشرقي من مدينة الرياض في الفترة الصباحية للأماكن القريبة من الأعمال الصناعية، في حين رُصِد في منطقة القياس نفسها أعلى متوسط لمستوى الضوضاء ٧٨,٥ ديسيبل في الفترة المسائية، ولعل ذلك يعود إلى تزامن كثافة السكان مع كثافة النشاط التجاري والصناعي في القطاع الشرقي من مدينة الرياض.
- تبوأ القطاع الأوسط المرتبة الثانية بعد القطاع الشرقي بتسجيلها متوسط ٧٠,٦ ديسيبل في الفترة الصباحية، تلاها القطاع الشمالي ٦٩,١ ديسيبل، ثم القطاع الغربي ٦٦,١ ديسيبل، وأخيرًا القطاع الجنوبي ٥٩,٥ ديسيبل.
- يلاحظ انخفاض الفارق بين درجة قياس متوسط معدل الضوضاء في القطاع الأوسط ٧٣,٥ ديسيبل وبين القطاع الغربي ٧٣,٢ ديسيبل في الفترة المسائية، في حين سجل في القطاع الشمالي ٦٧,٦ ديسيبل، والقطاع الجنوبي ٦٤,٠ ديسيبل كأدنى متوسط للضوضاء سُجِّل بين قطاعات مدينة الرياض في الفترة المسائية.

- تجاوز إجمالي متوسط معدل الضوضاء في جميع قطاعات مدينة الرياض معدل الضوضاء المسموح بها عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية في الأماكن الصناعية، والذي يتراوح بين ٤٠ و٦٠ ديسيبل بفارق ٢١.٧ -١٥.٠ ديسيبل.
- اقتربت أدنى درجات القياس المسجلة في النطاق الصناعي ٥٥.٩ ديسيبل معدل الضوضاء، كما في الجدول رقم (٣) من تجاوز درجات الضوضاء المقررة عالميًا من قبل منظمة الصحة العالمية، في الأماكن الصناعية والتي تتراوح بين ٤٠ و٦٠ ديسيبل.
- بمراجعة مقاييس الضوضاء في اللائحة التنفيذية للأماكن الصناعية في المملكة العربية السعودية ومقاييسها، لمستوى الضوضاء في النطاق الصناعي ٧٠ -٦٥ ديسيبل في الفترة الصباحية والمسائية على التوالي، وبمقارنتها بنتائج الدراسة الميدانية، تبين أنَّ إجمالي متوسط الضوضاء في الفترة الصباحية تجاوز ٧٠ ديسيبل في القطاع الشرقي والأوسط في الفترة الصباحية، مُقابل تجاوز إجمالي متوسط الضوضاء في الفترة المسائية جميع قطاعات مدينة الرياض ٦٥ ديسيبل عدا القطاع الجنوبي الذي سُجِّل ٦٤ ديسيبل.

شكل (١١)

متوسط مستويات الضوضاء المحيطة بالأماكن الصناعية في مناطق الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادًا على الدراسة الميدانية.

وللإجابة عن فرضية الدراسة التي تُشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مستويات الضوضاء بين قطاعات مدينة الرياض، فقد جاءت على النحو الآتي:

- يوضح تحليل التباين في جدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مستويات الضوضاء بين قطاعات مدينة الرياض.

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين في مستويات الضوضاء بين قطاعات مدينة الرياض.

مصدر التباين	درجات الحرية	متوسط المربعات	f	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات.	٤	١٨٣,٠٨٥	٢,٨٩٦	٠,٠٣٢
داخل المجموعات.	٤٥	٦٣,٢١٣		
المجموع.	٤٩			

(❖) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

المصدر: من حساب الباحثة اعتمادًا على بيانات الدراسة الميدانية.

- يُظهر الاختبار البعدي شيفيه كما في جدول (٥) أنَّ الفروق كانت بين قطاع الشرق والجنوب لصالح الشرق، أي أنَّ الشرق أكثر ضوضاء من الجنوب، بينما لا توجد فروق بين القطاعات الأُخرى.

جدول (٥)

نتائج الاختبار البعدي شيفيه لمعرفة الفروق في متوسط مستويات الضوضاء في قطاعات مدينة الرياض.

(١) الجهة	الجهة	متوسط الفروق	الانحراف المعياري	الدلالة الإحصائية
الشرق.	الشمال.	٥,٥٢	٣,٥٥٥٦٣	٠,٦٦٣
	الجنوب.	١١,٦٩٥	٣,٥٥٥٦٣	٠,٠٤٢
	الغرب.	٣,٨٣	٣,٥٥٥٦٣	٠,٨٨٣
	الوسط.	٦,٨٦	٣,٥٥٥٦٣	٠,٤٥٥

(❖) دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

المصدر: من حساب الباحثة اعتمادًا على بيانات الدراسة الميدانية.

٢ -الآثار الصحية المتوقعة لمستويات الضوضاء في مدينة الرياض:

بعد التقصي والوقوف على نتائج الأبحاث العلمية التي لخصت التأثير الصحي على الإنسان الناتج عن مستويات الضوضاء الصادرة في المكان التي أشرنا لها سابقًا، وربطها بمستويات الضوضاء المقاسة في منطقة الدراسة، كما في جدول (٣) فإنَّه يُمكن التنبؤ بالآتي:

- يُتوقع ارتفاع نسبة الإصابة بحالات القلق والتوتر على مستوى جميع قطاعات المدينة بوجهٍ عام.
- من المتوقع حدوث تشوش ذهني وعدم تركيز لدى طلاب مراحل التعليم العام في جميع قطاعات مدينة الرياض، وأعلاها تكون في القطاع الغربي؛ نظرًا لارتفاع مستوى الضوضاء فيها لأكثر من ٦٠ ديسيبل؛ نظرًا لقرب المدارس من الطرق الرئيسة في هذا القطاع؛ لذا من الضرورة مراجعة مواقع بعض المدارس في المدينة.
- يُتوقع تأثر الجهاز العصبي لدى سكان مُعظم قطاعات المدينة، وخصوصًا سكان الأحياء الشرقية من مدينة الرياض لتجاوز مستوى الضوضاء فيها عن ٦٧ ديسيبل ليلًا، ما يؤدِّي إلى الإصابة بالأرق المؤدِّي لقلة ساعات النوم، والتي لها أكبر الأثر في عمليات الجسم الفسيولوجية، ومن ثمَّ تأثيرها على الأعضاء.
- من المتوقع حدوث توتر وقلق واضطرابات نفسية لدى سكان الأحياء الغربية والوسطى من مدينة الرياض؛ نتيجة لارتفاع مستوى الضوضاء عن ٦٠ ديسيبل ليلًا؛ نظرًا لكثافة سكان الأحياء الغربية، وكثرة الأنشطة التجارية على مستوى الأحياء الواقعة في وسط المدينة.
- يُتوقع ضعف في قدرة العمال في القطاع الشرقي والأوسط على الإنتاج في أعمالهم؛ بسبب إصابتهم ببعض الاضطرابات العصبية كالإصابة بالصداع،

والتشويش الذهني وعدم التركيز ؛ بالإضافة إلى التوتر والقلق ؛ نتيجة لارتفاع مستوى الضوضاء فوق ٨٠ ديسيبل.

- يُمكن التنبؤ بحدوث بعض الاضطرابات النفسية من توتر وقلق وتأثر الجهاز العصبي لدى بعض المرضى المراجعين لمستشفيات القطاع الشمالي والغربي والشرقي من المدينة لارتفاع مستوى الضوضاء عن ٧٠ ديسيبل ليلًا ؛ نظرًا لكثافة الحركة المرورية فيها ، بالإضافة إلى كثافة سكان أحيائها مُقارنةً ببقية أحياء القطاعات الأخرى.
- يُمكن التنبؤ بظهور بعض الأمراض العصبية والعضوية الناتجة عن الأرق وقلة النوم ليلًا في مُعظم قطاعات المدينة ؛ نتيجة لظهور المؤشر العام لمستويات الضوضاء المرتفعة ليلًا مُقارنةً بانخفاضها نهارًا.
- من المتوقع زيادة نسبة الإصابة بالقرحة المعدية ؛ لأنَّها أحد مُضاعفات التوتر والقلق الذي رُبما يظهر في مُعظم قطاعات المدينة ؛ نتيجة لارتفاع مستويات الضوضاء فيها عن ٤٠ ديسيبل.

النتائج :

- يظهر من خلال الدراسة وجود تباين مكاني وزماني في مستويات الضوضاء على مستوى قطاعات مدينة الرياض الخمسة بمستوى دلالة إحصائية ٠,٠٣٢.
- اتضح وجود تباين مكاني في مستويات الضوضاء على مستوى أنواع النطاقات المختلفة (السكنية ، والتعليمية ، والمستشفيات ، والتجارية ، والصناعية).
- وجود تباين زماني في مستويات الضوضاء إذ تفوق إجمالي متوسط قراءات المساء ٦٤,٩ ديسيبل ، على إجمالي متوسط قراءات الفترة الصباحية ٦١,٩ ديسيبل

والذي يُعزى إلى أن الدراسة طُبقت في فترة الإجازة الصيفية التي تقل فيها الحركة المرورية لطلاب المدارس والجامعات والمعلمين وغيرهم.

- سجلت أعلى مستويات للضوضاء ٨٣,٢ ديسيبل في حي السعادة ضمن النطاق الصناعي الواقع في شرق مدينة الرياض في الفترة المسائية.
- بلغ أدنى مستويات للضوضاء ٤٦,٧ ديسيبل في حي الدار البيضاء ضمن النطاق السكني الواقع جنوب مدينة الرياض خلال الفترة الصباحية.
- لم يتخطَ إجمالي متوسط القراءات للفترة الصباحية والمسائية ٦٣,٤ ديسيبل معدل الضوضاء المسموح بها (٧٠ ديسيبل) في المملكة العربية السعودية بشكل عام.
- تخطت مستويات الضوضاء في النطاقات السكنية، والتعليمية، والمستشفيات، والتجارية، والصناعية معدل الضوضاء المسموح بها في المملكة العربية السعودية وفق مستويات الضوضاء لكل نطاق.
- تجاوزت مستويات الضوضاء في النطاقات السكنية، والتعليمية، والمستشفيات، ومُعظم النطاقات التجارية، ومُعظم النطاقات الصناعية معدل الضوضاء المسموح بها دوليًا من قبل مُنظمة الصحة العالمية.
- تبوأ قطاع شرق مدينة الرياض أقصى متوسط مستوى للضوضاء في الفترة المسائية ٧١,٢ ديسيبل، تلاه القطاع الغربي ٦٧,٢ ديسيبل في المرتبة الثانية، ثم القطاع الشمالي ٦٤,٢ ديسيبل في المرتبة الثالثة، والقطاع الأوسط ٦٢,٨ ديسيبل في المرتبة الرابعة، والقطاع الجنوبي ٥٨,٩ ديسيبل في المرتبة الخامسة.

- يُتوقع ضعف في قدرة العمال في القطاع الشرقي والأوسط على الإنتاج في أعمالهم ؛ بسبب إصابتهم ببعض الاضطرابات العصبية كالإصابة بالصداع ، والتشويش الذهني وعدم التركيز ، بالإضافة إلى التوتر والقلق نتيجة لارتفاع مستوى الضوضاء فوق ٨٠ ديسيبل.
- يُمكن التنبؤ بحدوث بعض الاضطرابات النفسية من توتر وقلق وتأثر الجهاز العصبي لدى بعض المرضى المراجعين لمستشفيات القطاع الشمالي والغربي والشرقي من المدينة ، لارتفاع مستوى الضوضاء عن ٧٠ ديسيبل ليلًا.
- يُمكن التنبؤ بظهور بعض الأمراض العصبية والعضوية الناتجة عن الأرق وقلة النوم ليلًا في مُعظم قطاعات المدينة ؛ نتيجة لظهور المؤشر العام لمستويات الضوضاء المرتفعة ليلًا مُقارنةً بانخفاضها نهارًا.

التوصيات :

- تُوصي الدراسة بضرورة زيادة تشجير الطرقات وزيادة المساحات الخضراء والحدائق في الأحياء السكنية ؛ لأنَّ الأشجار تقوم بدور العوازل الطبيعية للأصوات والضوضاء ، فسياج من الأشجار بعرض ١٠٠م يُمكن أن يُخفف حدة الضجيج من ٣ إلى ٥ ديسيبل (حبيبة ، ٢٠١٨م ، ص ٦٣).
- لفت انتباه صُناع القرار إلى الاهتمام بتقليص حجم الحركة المرورية ليلًا ومُحاولة تقليصها لتخفيف مستويات التلوث الضوضائي في هذه الفترة التي يحتاج فيها جسم الإنسان إلى الهدوء والنوم.
- نشر الوعي بين جميع فئات المجتمع من خلال وسائل الإعلام المختلفة عن التلوث الضوضائي ومدى تأثيره على الصحة بوجهٍ عام.

- العمل على تقليص الحركة المرورية للشاحنات ليلًا بالقرب من الأحياء السكنية والمستشفيات.
- التحفيز على استبدال الدراجات النارية والسيارات بالدراجات الهوائية في أثناء الخروج ليلًا، لقضاء بعض الاحتياجات القريبة من المسكن.
- إجراء مزيدٍ من الدراسات الجغرافية عن تأثير التلوث الضوضائي على الصحة، على مستوى المدن والريف بمختلف أحجامها.

المصادر والمراجع

[١] أرناؤوط، محمد السيد (١٩٩٧م). **الإنسان وتلوث البيئة.** الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.

[٢] آل جلاب، أحمد بن محمد؛ صمان، أحمد بن صالح؛ بالخيور، منصور بن أحمد (٢٠٢٠م). **التعرض المهني للضوضاء والإجهاد الحراري في مصنع البلاستيك في المنطقة الصناعية بجدة.** مجلة العلوم الطبية والصيدلانية، مجلد (٤)، عدد (٣)، ص ١ -١٢.

[٣] الباز، داود (٢٠٠٤م). **حماية السكنية العامة معالجة لمشكلة العصر في فرنسا ومصر، الضوضاء دراسة تأصيلية مقارنة في القانون الإداري البيئي والشريعة الإسلامية.** دار الفكر الجامعي، الإسكندرية.

[٤] ثواب، منى إبراهيم (٢٠١١م). **التلوث الضوضائي: دراسة حالة لمدينة جدة.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

[٥] حبيب، تومي (٢٠١٨م). **التلوث الضوضائي في مدينة أم البواقي شارع أول نوفمبر.** رسالة ماجستير. جامعة العربي بن المهيدي، الجزائر.

[٦] خلف، محمد شلاش (٢٠٢١م). **التباين المكاني لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة كركوك والآثار الناجمة عنه.** مجلة آداب الفراهيدي، مجلد (١٣)، عدد (٤٧)، ص ١٦٤ -١٨٦.

[٧] الدليمي، خلف حسين (٢٠٠٩م). **جغرافية الصحة.** دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

[٨] السروي، أحمد (٢٠٠٩م). **التلوث البيئي (المصادر – التأثيرات - المكافحة والتحكم).** الدار العالمية للنشر والتوزيع، الجيزة.

[٩] الشامخ، نعيمة موسى (٢٠١٣م). **التلوث الضوضائي بمدينة طرابلس أسبابه ومخاطره.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طرابلس، ليبيا.

[١٠] عباس، سجى محمد (٢٠١٧م). **التلوث السمعي: دراسة مُقارنة.** المركز العربي للنشر والتوزيع، مصر.

[١١] عبد الله، علي ناصر (٢٠١٥م). **التوزيع الجغرافي لمستويات التلوث الضوضائي في مدينة العمارة.** مجلة أبحاث ميسان، مجلد (١١)، عدد (٢٢)، ص ٢٥٧ - ٢٧٥.

[١٢] العمري، إيمان؛ سلام، ذكرى؛ الجاسر، لميعة (٢٠٢٢م). **التقييم المكاني لمستويات الضوضاء في جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن.** مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية، مجلد (٦)، عدد (٣)، ص ١ -١٢.

[١٣] عوض، محمد حسان؛ شحاته، حسن محمد (٢٠١٢م). **التلوث البيئي خطر يهدد الحياة.** مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة.

[١٤] الفضلي، سعود؛ سدخان، أحمد (٢٠١٠م). **التلوث الضوضائي في مدينة البصرة.** مجلة آداب البصرة، مجلد (١)، عدد (٥٤).

[١٥] الفيل، علي عدنان (٢٠١٣م). **شرح التلوث البيئي في قوانين حماية البيئة العربية: دراسة مُقارنة.** المصدر القومي للإصدارات القانونية، القاهرة.

[١٦] القحطاني، سالم بن سعيد؛ العامري، أحمد بن سالم؛ آل مذهب، معدي بن محمد؛ العمر، بدران بن عبد الرحمن (٢٠١٠م). **منهج البحث في العلوم السلوكية (مع تطبيقات SPSS)**. الطبعة الثالثة، ردمك.

[١٧] مردان، عبد الرحمن جري؛ علي، طارق جمعة؛ مجيد، أسامة حميد (٢٠٠٨م). **مستويات التلوث الضوضائي في مدينة الزبير والآثار الناجمة عنه لعام ٢٠٠٧م: دراسة جغرافية.** مجلة أبحاث ميسان، مجلد (٤)، عدد (٨)، ص ٢٢٥ -٢٦١.

[١٨] المزيعل، سارة؛ القرادي، مفرح (٢٠١٩م). **تقييم مستويات التلوث الضوضائي في المدينة الجامعية للطالبات في جامعة الملك سعود**. المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافية، مجلد (١٢)، عدد (١)، ص ١٠٧ -١٣٣.

[١٩] مسعود، صلاح محمد (٢٠١٧م). **التلوث الضوضائي مفهومه، أنواعه، مسبباته، آثاره، وكيفية التقليل والوقاية من خطره**. مجلة كليات التربية، عدد (٧)، ص ١ -٢٦.

[٢٠] مُعجم، محمد طاهر؛ فقيه، عزي أحمد؛ مكي، خالد محمد (٢٠١٣م). **دراسة مستوى التلوث الضوضائي وأثره على الإنسان في مدينة الحديدة – اليمن -**. المجلة الدولية للتنمية، مجلد (٢)، عدد (١)، ص ٢٠٣ -٢١٣.

[٢١] المهنا، محمد مهنا (١٤٣٨هـ). **المدخل لعلم البيئة**. الطبعة الأولى، ردمك.

[٢٢] النصراوي، فرقان محمد (٢٠١٩م). **التباين المكاني للتلوث الضوضائي في مدينة كربلاء المقدسة**. رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، العراق.

[٢٣] الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض (١٤٣٤هـ). **المخطط الإستراتيجي الشامل لمدينة الرياض الملخص التنفيذي رجب ١٤٣٤هـ**. الرياض.

[٢٤] وزارة البيئة والمياه والزراعة (١٤٤١هـ). **اللائحة التنفيذية للضوضاء**. الرياض.

References

[1] 'Aawadh, Muḥammad Ḥassān; Shiḥātah, Ḥasan Muḥammad. (2012). al-Talawuth al-Biy'ai Khaṭar Yuhadid al-Ḥayāt. Maktabat al-Dār al-'Arabiyah lil-Kutob, al-Qāhirah.

[2] 'Abbās, Sajaa Muḥammad. (2017). al-Talawuth al-Sam'ai: Dirasah Muqāranah. al-Markaz al-'Arabi lil-Nashr wal-Tawzi'a, Misr.

[3] 'Abdullah, 'Ali Nāṣir. (2015). at-Tawzi'a al-Jughrāfi li-Mustawayāt al-Talawuth al-Dawdāa'i fi Madinat al-'Immārah. Majlat Abbhāth Maissān, Mujalad (11), A'dad (22), Ṣafḥa 257-275.

[4] Ad-Dilaimi, Khalf Husaiyn. (2009). Jughrāfiyat al-Ṣiḥah. Dār Ṣafa' lil-Nashr wal-Tawzi'a, 'Ammān.

[5] Al Jalāb, Aḥmad Bin Muḥammad; Ṣamān, Ahmad Bin Ṣālih; bal-Khuyur, Manṣur Bin Ahmad. (2020). al-Ta'arud al-Mihani lil-Dawdāa' wal-Iijhād al-Ḥarāri fi Maṣna' al-Bilāstik fi al-Minṭiqah al-Ṣināeiah bi Jiddah. Majalt al-'Ulum al-Ṭibiyah wal-Ṣaydalāniah, Mujalad (4), A'dad (3), Ṣafḥa 1-12.

[6] Al-'Amri, 'Iimmān; Salāmm, Dhikra; al-Jāsir, Lamia'ah. (2022). al-Taqiyim al-Makāni li-Mustawayāt ad-Dawdāa' fi Jāmi'at al-Ammirah Nurah Bint 'Abdulraḥmān. Majalt al-'Ulum al-Ṭibbiyah wal-Ḥayātiyah wal-Taṭbiyqiah, Mujalad (6), A'dad (3), Ṣafḥa 1-12.

[7] Al-Bāz, Dāwud. (2004). Ḥimāyat al-Sakinah al-A'āmah Mua'lajah li-Mushkilat al-A'asr fi Faransa wa Misr, al-Dawdāa' Dirasah T'aṣiliah Muqāranah fi al-Qanwun al-'Iydāri al-Biy'ai wash-Sharia'h al-'Islāmiah. Dār al-Fikr al-Jamia'i, al-'Iskandariah.

[8] Al-Fadhli, Sa'ūd; Sadkhan, Aḥmad. (2010). al-Talawuth al-Dawdāa'i fi Madinat al-Baṣrah. Majalt Aādab al-Baṣrah, Mujalad (1), A'dad (54).

[9] Al-Fiyl, 'Ali 'Addnān. (2013). Sharaḥ al-Talawuth al-Biy'ai fi Qawānin Ḥimāyat al-Biya'h al-'Arabiyah: Dirasah Muqāranah. al-Maṣdar al-Qawmi lil-'Iṣṣdārāt al-Qanuwniah, al-Qāhirah.

[10] Al-Hayy'ah Al-'Ullya li-Taṭwir Madinat Al-Rriyāḍh. (1434 AH). al-Mukhaṭaṭ al-'Istrātiji al-Shāmil li-Madinat Al-Rriyāḍh al-Mulakhaṣ al-Tanfidhi Rajjab 1434 AH. Al-Rriyāḍh.

[11] Al-Muhana, Muḥammad Muhana (1438 AH). al-Madkhal li-Ilmi al-Biyya'h. al-Ṭab'ah al-'Uwla, ISBN.

[12] Al-Muzai'al, Sārah; al-Qarādi, Mufariḥ. (2019). Taqiyim Mustawayat al-Talawuth al-Dawdāa'i fi fi al-Madinah al-Jāmi'aiah lil-Ṭālibāt fi Jāmi'at al-Malik Sa'ūd. al-Majalah al-'Arabiyah li-Nuzum al-Ma'aluwmat al-Jughrāfiah, Mujalad (12), A'dad (1), Ṣafḥa 107-133.

[13] Al-Qaḥtāni, Saālim Bin Saeed; al-'Aāmiri, Aḥmad Bin Sālim; Al Madhhab, M'adi Bin Muḥammad; al-'Umar, Badrān Bin 'Abdulraḥmān. (2010). Manhaj al-Baḥth fi al-'Ulum al-Sulukiah (ma'aa Taṭbiyqat SPSS). al-Ṭab'ah al-Thālithah, ISBN.

[14] Al-Shāmikh, Na'aimah Musa. (2013). al-Talawuth al-Dawdāa'i bi-Madinat Ṭarābulus 'Asbabuh wa-Makhaṭiruh. Risālat Majistir Ghaiyr Manshurhn, Jāmi'at Ṭarābulus, Libia.

[15] An-Naṣṣrāwi, Furqān Muḥammad (2019). al-Tabāyun al-Makāni lil-Talawuth al-Dawdāa'i fi Madinat Karbala' al-Muqaddasah. Risālat Majistir, Jāmi'at Karbala, Al-'Iraq.

[16] Arna'wuṭ, Muḥammad Al-Sayid. (1997). al-'Insān wa Talawuth al-Biyya'h. ad-Dār al-Misriah al-Lubnāniah, al-Qāhirah.

[17] As-Sarawi, Aḥmad. (2009). al-Talawuth al-Biy'ai (al-Maṣadir – al-Ta'thirāt – al-Mukāfaḥah wal-Taḥakum). al-Dār al-'Aālamiah lil-Nashr wal-Tawzi'a, al-Jizah.

[18] Ḥabiyb, Tumi. (2018). al-Talawuth al-Dawdāa'i fi Madinat 'Um al-Bawaqi Shāri'a 'Awal Nufambar. Risālat Majistir, Jāmi'at al-'Arabi Bin al-Mihaidi, Al-Jazāyir.

[19] Khlaf, Muḥammad Shalāsh. (2021). al-Tabāyun al-Makāni li-Mustawayat al-Talawuth al-Dawdāa'i fi Madinat Karkuk wal-Aāthar al-Nājimah 'Anhu. Majalt Aādab al-Farahidi, Mujalad (13), A'dad (47), Ṣafḥa 164-186.

[20] Mardān, 'Abdulraḥmān Jery; 'Ali, Ṭariq Jum'ah; Majiyd, 'Usāmah Ḥamid (2008). Mustawayat al-Talawuth al-Dawdāa'i fi Madinat al-Zubayyr wal-Aāthar al-Nājimah 'Anhu li-'Aāam 2007: Dirasah Jughrāfiyah. Majlat Abbhāth Maissān, Mujalad (4), A'dad (8), Ṣafḥa 225-261.

[21] Mas'auwd, Salaḥ Muḥammad. (2017). al-Talawuth al-Dawdāa'i Mafhumuhu, 'Anwā'uhu, Musabibātuh, 'Aathāruhu, wa Kaiyfiat at-Taqlil wal-Wiqayah min Khaṭarihi. Majalat Kuliyāt al-Tarbiyah, A'dad (7), Ṣafḥa 1-26.

[22] Mu'ajam, Muḥammad Ṭāhir; Faqih, 'Iziy Aḥmad; Maki, Khalid Muḥammad. (2013). Dirasat Mustawayat al-Talawuth al-Dawdāa'i wa-A'tharahu 'alaa al-'Insān fi Madinat al-Hudaiydah – Al-Yaman -. al-Majalah al-Dawliah lil-Tannmiah, Mujalad (2), A'dad (1), Ṣafḥa 203-213.

[23] Thawab, Muna 'Ibrāhim. (2011). al-Talawuth al-Dawdāa'i: Dirasah Ḥalah li-Madinat Jiddah. Risālat Majistir Ghaiyr Manshurhn, Jāmi'at al-Malik 'Abd Al'aziz, Jiddah.

[24] Wizārt al-Biyya'h wal-Miyāh wal-Ziyrā'ah (1441 AH). al-Laā'iyhah al-Tanfidhiah lil-Dawdāa'. Al-Rriyāḍh.