A Comparative Analysis of Traffic Nosie Levels in Basra City during and before the Lockdown caused by Coronavirus Pandemic

Assist. Prof. Dr.
Shukri I. Al-Hassen
Department of Geography,
College of Arts, University of Basrah

Assist. Lecturer
Farhan D. Madhloom
Researcher,
Basrah Education Directorate

DOI: 10.31973/aj.v1i136.1047

Abstract

This study captured a rare opportunity to prove its hypothesis. This coincides with the imposition of a full ban on traffic in Basra City during March 2020 as a measure to prevent the Coronavirus pandemic that has recently spread throughout the country. Accordingly, measurements of traffic noise and noise dose during the referred period were made and the results were compared with a previous baseline study carried out in the same area in 2018. The same measurement equipment and method was used and the same measurement points were selected, in order to achieve the greatest accuracy and validity of comparison.

The comparative analysis of the results showed that there is a significant difference in the traffic noise measurements between the baseline study and the present study, as a result of heavy traffic in the first and stopping in the second. The variance ratio was 32% in the case of noise levels and 99% in the case of noise dose. The results indicate that the spatial variation in noise pollution has decreased between the areas of the present study due to the absence of the influencing factor represented by traffic and the disruption of human activity. In addition, the noise dose is a reliable indicator for assessing the severity of susceptibility to noise, rather than the conventional noise-level scale only. It can be said, in general, that the Coronavirus pandemic sometimes has indirect positive effects on the environment despite its extreme danger to human health.

Key Words Noise, Noise dose, Noise pollution, Traffic noise, Coronavirus pandemic, Basra .

تحليل مقارن لمستويات ضوضاء المرور في مدينة البصرة خلال مدة الحظر الصحي لجائحة كورونا وما قبلها

الأستاذ المساعد الدكتور
شكري إبراهيم الحسن
قسم الجغرافيا . كلية الآداب . جامعة البصرة

المدرس المساعد
فرحان دعيّم مظلوم
باحث . مديرية تربية البصرة

(مُلَخَّصُ البَحث)

التقطت هذه الدراسة فرصة مناسبة ونادرة لتثبت فرضيتها؛ وذلك بالتزامن مع فرض منع تام لحركة المرور في مدينة البصرة في آذار ٢٠٢٠ بوصفه تدبيرا احترازياً للوقاية من جائحة كورونا التي تفشت في عموم البلاد مؤخراً. وعليه، أجريت قياسات لضوضاء المرور وللجرعة الضوضائية خلال المدة المشار إليها ومقارنة النتائج مع دراسة مرجعية سابقة نفذت في المنطقة نفسها في العام ٢٠١٨. جرى استخدام معدات وطريقة القياس نفسها وانتخبت نقاط القياس نفسها، وذلك لأجل تحقيق أكبر قدر من الدقة وصدق المقارنة.

أظهر التحليل المقارن للنتائج وجود فارق ملحوظ في قياسات ضوضاء المرور بين الدراسة المرجعية والدراسة الحالية، نتيجة لحركة المرور الكثيفة في الحالة الأولى وتوقفها في الحالة الثانية. وقد بلغت نسبة التغاير ٣٢% في حالة مستويات الضوضاء و٩٩% في حالة الجرعة الضوضائية. وتشير النتائج إلى أن التباين المكاني في التلوث الضوضائي قد انخفضت حدته بين مناطق الدراسة الحالية نظراً لغياب العامل المؤثر المتمثل بحركة المرور وتعطل النشاط البشري. كما أن الجرعة الضوضائية مؤشر يمكن الاعتماد عليه في تقييم شدة التأثر بالضوضاء بدلاً من مقياس شدة الضوضاء المتعارف عليه المعتمد على مستوى الضوضاء فقط. ويمكن القول، عموماً، أن لجائحة كورونا في بعض الأحيان نتائج إيجابية غير مباشرة في البيئة على الرغم من خطورتها البالغة على صحة الإنسان.

الكلمات المفتاحية: ضوضاء، جرعة ضوضائية، تلوث ضوضائي، ضوضاء المرور، جائحة كورونا، مدينة البصرة.

المقدمة

أولاً – ديباجة

في ١١ آذار/ مارس ٢٠٢٠ أعلنت منظمة الصحة العالمية عن تحوّل وباء كورونا Covid-19 إلى جائحة عالمية شديدة العدوى (WHO, 2020, E-link). وقبل هذا

التاريخ بنحو أسبوعين وبوصفه تدبيراً احترازياً لمنع التفشي، أعلنت السلطات العراقية في ٢٧ شباط/ فبراير ٢٠٢٠ فرض حظر صحي شامل وإغلاق تام لكل مرافق البلاد وإيقاف جميع النشاطات الاقتصادية والاجتماعية وتعطيل حركة المرور بشكل تام. وقد كان هذا الإغلاق التام للحركة البشرية والهدوء الذي عمّ أرجاء المعمورة نتيجةً لذلك، فرصة مناسبة لمعرفة المدى الفعلي لتأثير التلوث الضوضائي في حياتنا اليومية، ولاسيما تلك الضوضاء الصادرة عن حركة المرور التي تعد مصدراً رئيساً للتلوث في البيئات الحضرية على وجه الخصوص. فعلاوة على التأثيرات الإيجابية التي نتجت عن تقييد النشاط البشري بسبب كورونا كتحسن نوعية الهواء ونقاوة المياه الطبيعية وانتعاش التنوع الأحيائي، إلا أن انخفاض حدة التلوث الضوضائي كان من أبرز التأثيرات المحسوسة. فعلى سبيل المثال، ذكرت إحدى الدراسات الهندية (Mandal & Pal, 2020, 139281) أن الضوضاء انخفضت من ٨٥ ديسيبل إلى ٦٥ ديسيبل بسبب الإغلاق الصحي التام في شرقي الهند، فيما وجدت دراسة أخرى (Arora et al., 2020, 140573) أن مستويات الضوضاء حول منطقة جامعة بنغلور الهندية المزدحمة قد انخفضت مثلاً من ١٢٠.٤ إلى ٧٠.١ ديسيبل فقط، ويقدر أن مستوى الانخفاض في الضوضاء الناجم عن تقييد حركة المرور بسبب تفشي كورونا كان يتراوح عموماً بين ٣٥% إلى ٦٨% خلال أوقات الذروة (من الثامنة صباحاً ولغاية الرابعة مساءً).

إن التعرض الطويل الأمد إلى مستويات مرتفعة من الضوضاء يمكن أن يكون سبباً لأمراض عدة مثل العصبية والإجهاد والاعتلال الذهني والانزعاج وارتفاع ضغط الدم وانعدام التركيز وقلة النوم وغير ذلك (Leech & Squires, 1999, 704-727)، وعليه فإن انخفاض مستويات الضوضاء يتيح التعافي، ولو وقتياً، من هذه الاعتلالات ويمثل فرصة لتقدير الخطورة البيئية لمشكلة الضوضاء ومن ثم اتخاذ الإجراءات المناسبة لتخفيضها في المستقبل حفاظاً على الصحة المجتمعية. وللدلالة على مدى خطورة التلوث الضوضائي في الصحة البشرية، ترى منظمة الصحة العالمية WHO (Peris, 2020, E-link) أن الضوضاء تمثل ثاني أخطر نوع من أنواع التلوث البيئي المهددة لصحة الإنسان من بعد تلوث الهواء. وفي دراسة نشرتها وكالة البيئة الأوربية مؤخراً (EEA, 2020, 6)، أشارت إلى أن نحو ١١٣ مليون نسمة في أوروبا وحدها يتأثرون بارتفاع مستويات ضوضاء دائمة ناجمة من حركة المرور. أما في منطقة الدراسة المتمثلة بمدينة البصرة جنوبي العراق، فقد خلصت أحدث الدراسات (مظلوم، ٢٠١٨، ١٠٧) في هذا المجال إلى أن ما نسبته ٩٤.٣% من عينة مجتمع الدراسة يعانون من تأثير الضوضاء المرورية سيما أولئك القاطنين بالقرب من الطرقات ومسالك المرور.

ثانياً – الأساس النظري

(١) مشكلة الدراسة: تنطلق الدراسة من التساؤلات الأتية:

((أ)) هل تعد ضوضاء المرور المصدر الأبرز المؤثر في البيئة الحضرية لمنطقة الدراسة؟

((ب)) ما مدى مساهمة النشاط البشري في توليد التلوث الضوضائي؟

((ج)) هل يترك توقف ضجيج النشاط البشري أثراً في الصحة البيئية؟

(٢) فرضية الدراسة: بناءً على الأسئلة المطروحة في مشكلة الدراسة، يمكن تبني الفرضية الآتية:

يمكن أن يكشف تعطيل حركة المرور وتوقف النشاطات البشرية عن فارق ملحوظ في مستويات الضوضاء والجرعة الضوضائية.

(٣) هدف الدراسة: تهدف الدراسة الحالية إلى ما يأتي:

((أ)) مقارنة مستويات ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية عند توقف نشاط حركة المرور ونشاط المجتمع الذي سببته جائحة كورونا (الدراسة الحالية) مع المستويات المسجلة في أثناء النشاط قبل الجائحة (الدراسة المرجعية).

((ب)) معرفة التباين المكاني لمستويات ضوضاء المرور في كلتا الحالتين.

((ج)) تقييم أثر جائحة كورونا في خفض مستويات التلوث الضوضائي من عدمها.

((د)) تحديد قيمة الجرعة الضوضائية بين الحالتين بوصفها المؤشر الرئيس لدرجة التأثير في الصحة البشرية.

ثالثاً – الأساس المفاهيمي

لأجل زيادة فهم المصطلحات الأساسية التي تتضمنها هذه الدراسة، يمكن تعريف كل منها بما يأتي:

(١) الضوضاء Noise: عبارة عن "صوت غير مرغوب أو ذبذبة صوتية شاذة أو متقطعة أو عشوائية يقاس بوحدة الديسيبل dB" (Bronzaft, 2004, 65).

(٢) التلوث الضوضائي Noise Pollution: ثمة فارق بين مصطلحي الضوضاء والتلوث الضوضائي؛ إذ يعني التلوث الضوضائي حرفياً "أي صوت غير مرغوب تسمعه الآذن البشرية صادر عن نشاطات مختلفة، بما يؤثر تأثيراً ضاراً ويسبب خطورة على الصحة العامة عموماً" (الحسن، ٢٠١١، ١٤٥).

ولتقييم درجة تأثير التلوث الضوضائي في الصحة البشرية، يجري الاستناد في العادة إلى مقياس شدة التلوث المبين في الجدول (١)، الذي يتباين في درجاته تبعاً لشدة ضغط الصوت (SPL) الصادر عن مصدر الضوضاء واستجابة السمع البشري لها.

(٣) ضوضاء المرور Traffic Noise: عبارة عن حزمة صوتية متداخلة ومركّبة من مجموع ضوضاء المركبات المتنوعة التي تسير في الشوارع والطرقات ومختلف مسالك المرور تبعاً لحالة المركبة ونوعها وكفاءتها، وتعد الزحامات والاختناقات المرورية أحد الأسباب المهمة لنشوئها (الأنباري، ١٩٩٠، ٨٩). ويمكن أن تصدر المركبة الواحدة ضوضاءً من أجزاء عدة فيها مثل المحرك والعادم والإطارات والمكابح والمنبه الصوتي (للاستزادة ينظر: مظلوم، ٢٠١٨، ٤٧-٤٩).

(٤) الجرعة الضوضائية Noise Dose: هي إجمالي التعرض الصوتي العادي ليوم عمل مدته ٨ ساعات، وتقاس بالنسبة المئوية. فمثلاً إذا تعرض أي شخص إلى مستوى من الضوضاء محسوب ضمن زمن معين يبلغ ٨٥ ديسيبل ولمدة ٨ ساعات فإن سيتلقى جرعة ضوضائية مقدارها ١٠٠%. لذا فإن الموظفين العاملين في ظل أجواء عالية الضجيج ولمدة تزيد عن ٨ ساعات يتعين اتخاذهم إجراءات لحماية السمع والتقليل من تأثير الضوضاء في صحتهم (Acoustic Glossary, 2020, E-link).

الجدول (1): مقياس شدة الصوت (SPL) ومستوى استجابة الأذن البشري لها.

الرتبة	شدة الصوت (ديسيبل)	مستوى الشعور البشري
1	10-0	عديمة السمع
2	30-10	أصوات مركّبة
3	50-30	ضوضاء ضعيفة (غير مزعجة نسبياً)
4	75-50	ضوضاء متوسطة الإزعاج
5	100-75	ضوضاء شديدة الإزعاج
6	125-100	ضوضاء مزعجة جداً
7	150-125	ضوضاء لا تُحتمل (تسبب جروح)

المصدر: معدل عن:

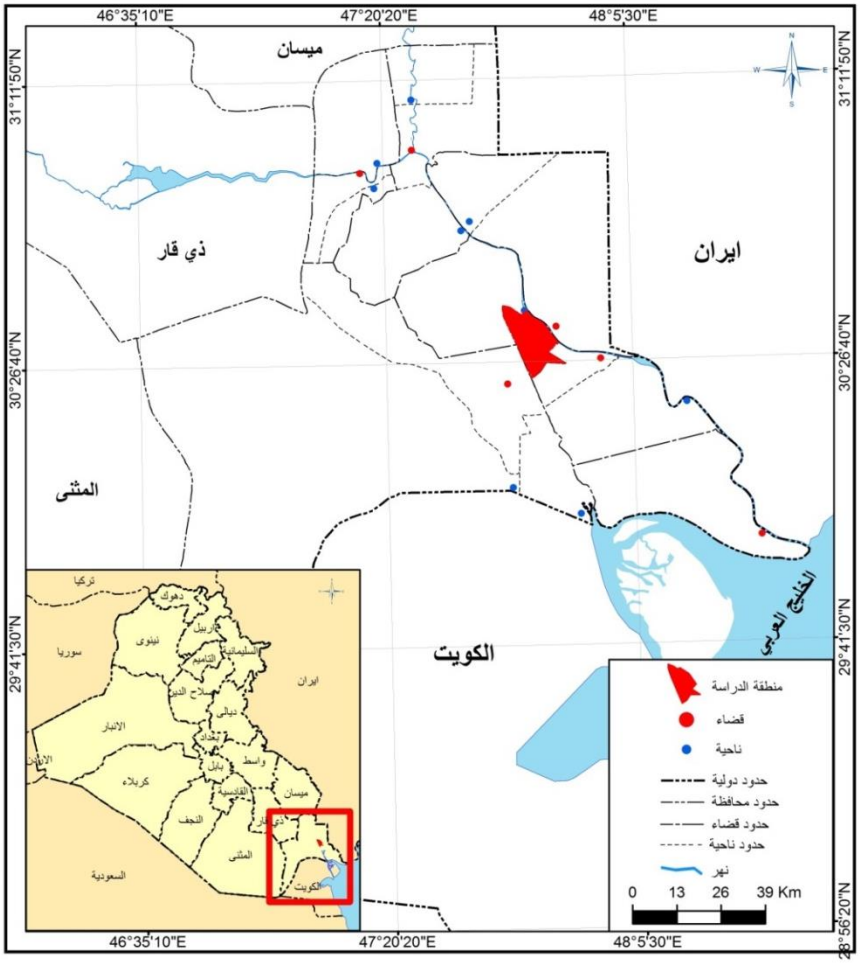
(1) علي حسن موسى، التلوث البيئي، دار الفكر، دمشق، 2006، ص384

(2) شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2011: ص148

(٥) جائحة كورونا Covid-19 Pandemic: هو فيروس مرضي مستجد شديد العدوى يصيب البشر ويسبب للمصاب التهابات تنفسية حادة. ظهر لأول مرة في مدينة وهان الصينية في مطلع شهر كانون الأول ٢٠١٩ ثم انتشر عبر العالم كله وتحوّل إلى جائحة عالمية في غضون ثلاثة أشهر فقط، الأمر الذي استدعى قيام السلطات في معظم دول العالم بتطبيق تدابير وقيود مشددة لمنع التفشي واتباع التباعد الاجتماعي وإيقاف النشاطات البشرية وفرض الإغلاق الجزئي والتام في كثير من الأحيان. وقد كان لمثل هذه الإجراءات تأثير ملحوظ في انخفاض مستويات التلوث البيئي بأشكاله كافة.

رابعاً – منطقة الدراسة

تتمثل منطقة الدراسة المبينة في الشكل (١)، بمدينة البصرة مركز المحافظة، وتقع في جنوب شرقي العراق، ويحدها من الشرق مجرى شط العرب ومن الغرب قناة شط البصرة ومن الشمال ناحية كرمة علي ومن الجنوب جدول السراجي. ويتحدد موقعها من الناحية الفلكية عند دائرة عرض ("30°31'24.936) شمالاً وخط طول ("47°49'53.454) شرقاً.



الشكل (١)

حدود منطقة الدراسة (مدينة البصرة)، وموقعها بالنسبة لمحافظة البصرة والعراق.

المصدر: الخريطة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ArcGis 10.3).

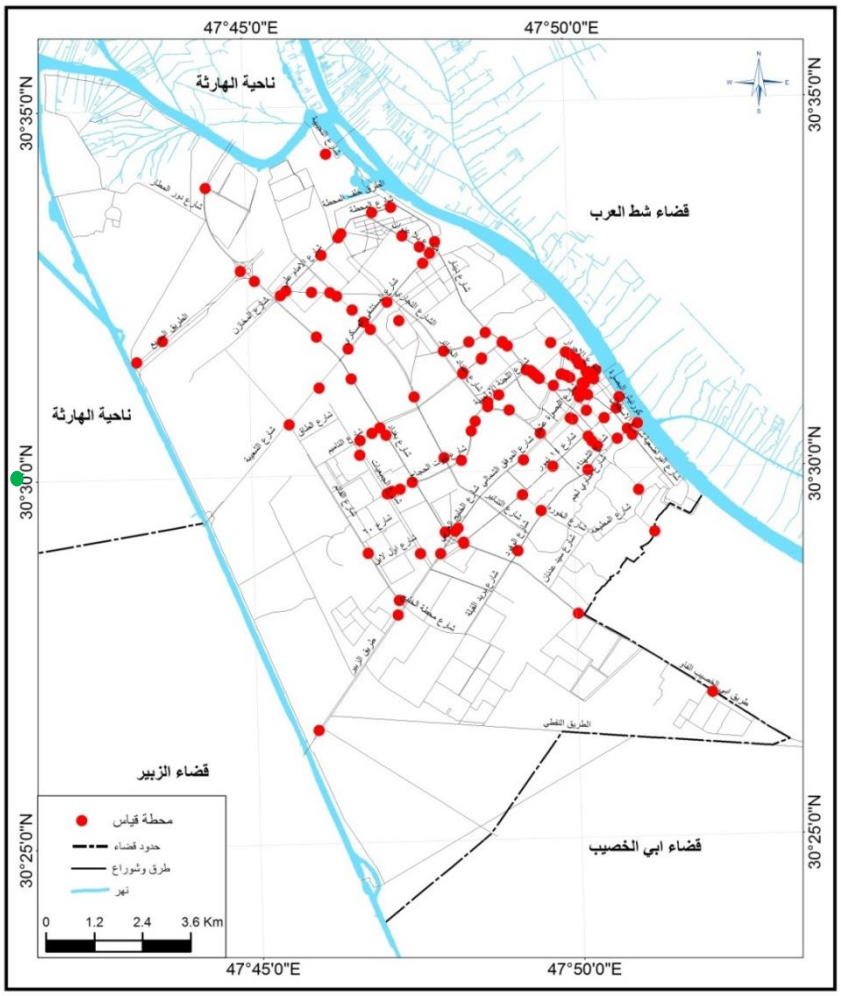
تعد مدينة البصرة ثالث أكبر مدينة في العراق في عدد السكان، بعد كل من بغداد والموصل. إذ يبلغ عدد سكانها نحو (١.٣٠٢.١٨٥) نسمة (وزارة التخطيط، ٢٠١٧)، يتوزعون على مساحة قدرها ١٨٥كم^{٢}. وتقع المدينة فوق أرض سهلية محاذية للضفة الغربية لنهر شط العرب، وتتسم بمناخها الجاف والشديد الحرارة خلال الصيف والمعتدل والقليل الأمطار في الشتاء، كما تتصف بتربتها الطينية – المزيجية. وتتميز المدينة بموقعها الجغرافي القريب من الموانئ البحرية وحقول النفط، مما جعلها مركزاً اقتصادياً مهماً ونقطة جاذبة للسكان.

المواد وطريقة العمل (المنهجية)

لضمان دقة النتائج، وصدق المقارنة لنتائج الدراسة الحالية خلال مدة الحظر الصحي بسبب جائحة كورونا، فقد اعتمدت نتائج دراسة سابقة لمنطقة الدراسة اختصت بقياس مستويات ضوضاء المرور في العام ٢٠١٨ (المقصود بهذه الدراسة: مظلوم، ٢٠١٨)، واتخذت بصفة **دراسة مرجعية** Baseline Study لمقارنة قياساتها السابقة مع النتائج الحالية تحقيقاً لفرضية البحث. وبمقتضى ذلك فقد اتبعت أساليب العمل نفسها المتبعة في الدراسة المرجعية، وذلك على النحو الآتي:

أولاً – تحديد مواقع القياس

جرت مراعاة مطابقة مواقع محطات القياس للدراسة الحالية مع مواقع القياس نفسها بالضبط للدراسة المرجعية المشار إليها استدلالاً بالإحداثيات الجغرافية المعتمدة فيها (الشكل ٢). وعليه، جرى القياس لطرقات عامة وشوارع رئيسة وشوارع تجارية وتقاطعات مرورية ودوّارات ومجسرات في مدينة البصرة.



الشكل (٢)

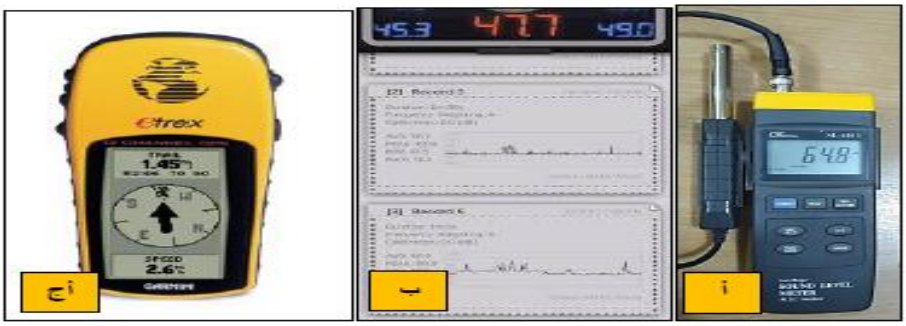
التوزيع الجغرافي لنقاط قياس مستويات ضوضاء المرور ضمن منطقة الدراسة.

ثانياً – الأجهزة والمعدات: استخدمت الأجهزة والمعدات نفسها المستخدمة في الدراسة المرجعية، وهي على النحو الاتي:

١- جهاز قياس مستوى الصوت نوع Sound level meter Lutron SL 4013 (الشكل ٣ أ)

٢- تطبيق Decibel X الإلكتروني لقياس الجرعة الضوضائية (الشكل ٣ ب).

٣- جهاز تحديد المواقع GPS للاستدلال على مواقع القياس المسجلة في الدراسة المرجعية (الشكل ٣ ج).



الشكل (٣): الأجهزة المستخدمة في قياس الضوضاء والجرعة الضوضائية.

ثالثاً – طريقة القياس

جرى أولاً تثبيت الإحداثيات الجغرافية للمواقع بجهاز GPS، واستخدام مقياس SLM Lutron في كل نقطة قياس لتسجيل المكافئ الصوتي لمدة خمس دقائق توافقاً مع الطريقة المتبعة في الدراسة المرجعية، ثم استخدم تطبيق Decibel X لقياس نسبة الجرعة الضوضائية. وتماشياً مع أهداف الدراسة، أجريت جميع القياسات خلال مدة الحظر الصحي الكلي وأنجزت على مدى أربعة أيام للمدة من ٨-١١ آذار ٢٠٢٠ (الشكل ٤). ثم أدرجت النتائج على تطبيق Microsoft Excel وصممت في جداول خاصة ورسمت لها أشكال بيانية لتسهيل المقارنة بين النتائج الحالية ونتائج الدراسة المرجعية.

الشكل (٤): في أثناء القياس الحقلي خلال مدة الحظر الصحي بسبب كرورنا في شوارع مختلفة لمنطقة الدراسة للمدة ٨-١١/ آذار/ ٢٠٢٠.

النتائج والمناقشة

تبين الجداول المدرجة في أدناه النتائج التي سجلتها الدراسة الحالية لمستويات الضوضاء والجرعة الضوضائية مع مقارنة بنتائج الدراسة المرجعية. ويمكن مناقشة البعد الجغرافي للتباينات الناشئة من الفرق بين زمني القياس على النحو المبين في أدناه، مع الإشارة إلى أن طريقة المناقشة ستكون أولاً عبر عرض مستويات الضوضاء ونسب الجرعة الضوضائية المسجلة في نقاط القياس ثم تفسير النتائج ثانياً.

أولاً – عرض النتائج

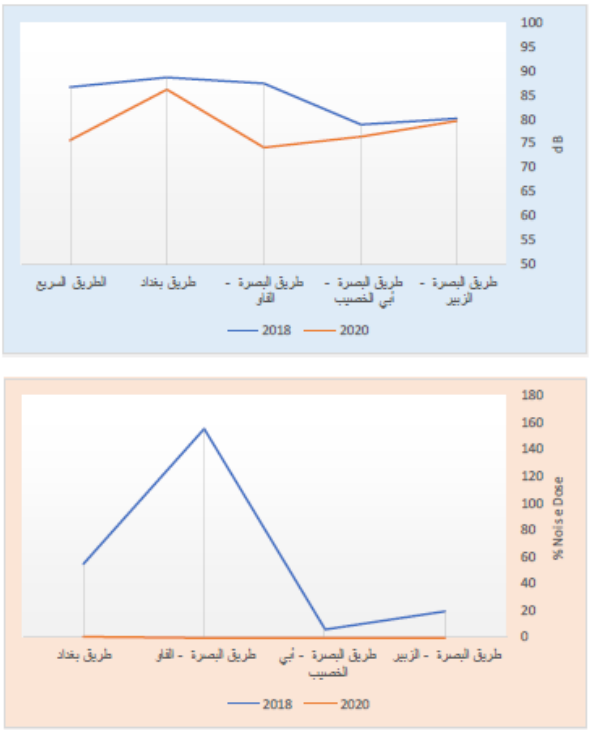
(١) الطرق العامة: هي الطرق السريعة التي تربط مركز المدينة بضواحيها وبالمحافظات الأخرى. ومثلما يتضح من الجدول (٢) والشكل (٥)، فإن مستويات الضوضاء المسجلة في الدراسة المرجعية كانت في معظمها مرتفعة لا تقل عن عتبة ٨٠ ديسيبل، لكن قياسات الدراسة الحالية أظهرت انخفاضاً نسبياً بحيث باتت في معظم نقاط القياس بحدود عتبة ٧٠ ديسيبل، على أن أعلى مستوى مسجل للضوضاء في الدراسة الحالية كان في طريق بغداد بحدود ٨٦.١ ديسيبل وأقل مستوى كان حوالي ٧٤.٢ في طريق البصرة–الفاو. وعند معايرة هذه النتائج مع مقياس شدة الصوت (الجدول ١)، يتبين أن مستويات الضوضاء قد حافظت على تصنيفها الشديد الإزعاج عدا أنها كانت متوسطة الإزعاج في نقطة قياس طريق البصرة–الفاو. بيد أن التباين يبدو أكثر وضوحاً في حالة الجرعة الضوضائية، إذ تكشف النسب المسجلة عن فارق شاسع بين ما مسجل في الدراسة المرجعية من جهة والدراسة الحالية من جهة أخرى؛ فهنالك انخفاض كبير في نسب الجرعة الضوضائية في الدراسة الحالية تصل في معظمها إلى نسبة (٠%)، بينما شهدت جميع المواقع في الدراسة المرجعية نسباً مرتفعة بلغت أقصاها ١٥٥.٤% كما في حالة طريق البصرة–الفاو مثلاً.

الجدول (2): مستويات ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية المسجلة في الطرق العامة لمدينة البصرة بين العامين 2018 و 2020 (خلال فترة الحظر الصحي)

ت	أسم الطريق	مستوى الضوضاء (ديسيبل)		الجرعة الضوضائية (%)	
		الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)	الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)
1	طريق البصرة – الزبير	80.2	79.6	18.9	0
2	طريق البصرة – أبي الخصيب	78.9	76.3	5.6	0
3	طريق البصرة – الفاو	87.5	74.2	155.4	0
4	طريق بغداد	88.7	86.1	54	0.3
5	الطريق السريع	86.7	75.6	47.2	0
المعدل		**84.4**	**78.3**	**56.2**	**0.06**

المصدر: (1) فرحان دعيم مظلوم، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة البصرة، 2018، ص 58، 97.

(2) القياس الحقلي للدراسة الحالية خلال فترة الحظر الصحي آذار/ 2020.



الشكل (5): مقارنة المنحنى البياني لمستوى ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية للطرق العامة في مدينة البصرة بين العامين 2018 (الدراسة المرجعية) و 2020 (الدراسة الحالية خلال الحظر الصحي).

المصدر: بيانات الجدول (2).

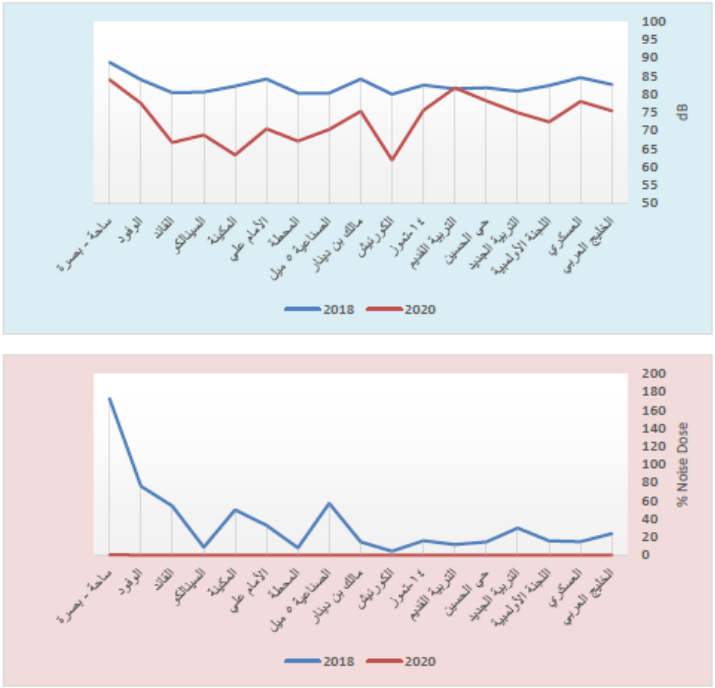
(٢) **الشوارع الرئيسة:** هي الشوارع المحورية التي تصل بين المناطق المختلفة الواقعة في ضمن الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة الممثلة بمدينة البصرة. وكما يظهر من الجدول (٣) والشكل (٦)، فإن مستويات الضوضاء تتراجع أيضاً في هذا النوع من الشوارع على وفق القياسات المسجلة في الدراسة الحالية عند مقارنتها مع الدراسة المرجعية في العام ٢٠١٨. وهنا نلاحظ أنه بينما كانت القياسات في عام ٢٠١٨ لا تقل عن معدل ٨٠ ديسيبل (ضوضاء شديدة الإزعاج)، فإنها قد انخفضت في بعض المواقع إلى مستوى ٦١ ديسيبل (ضوضاء متوسطة الإزعاج) كما في شارع الكورنيش فيما كان أعلى قياس بمعدل ٨٤ ديسيبل في الشارع الرابط بين ساحة الحرية والبصرة، وهي قيمة تقل أيضاً عما سجل في الدراسة المرجعية للشارع نفسه. لكن الفارق يبدو كبيراً جداً أيضاً عند مقارنة نسب الجرعة الضوضائية المسجلة بين الدراستين؛ إذ تؤشر الدراسة الحالية انخفاضاً واضحاً في الجرعة الضوضائية يلامس قيمة (٠%) في معظم نقاط القياس، بينما كانت النسب تتراوح بين ٤.٢ – ١٧٢.٨% في الدراسة المرجعية لعام ٢٠١٨.

الجدول (3): مستويات ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية المسجلة في الشوارع الرئيسة لمدينة البصرة بين العامين 2018 و 2020 (خلال فترة الحظر الصحي)

ت	أسم الشارع	مستوى الضوضاء (ديسيبل)		الجرعة الضوضائية (%)	
		الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)	الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)
1	الخليج العربي	82.7	75.4	23.8	0
2	العسكري	84.6	78.0	14.6	0
3	اللجنة الأولمبية	82.4	72.4	15.5	0
4	التربية الجديد	80.8	74.9	29.7	0
5	حي الحسين	81.8	78.2	14.4	0.1
6	التربية القديم	81.5	81.8	11.6	0.1
7	14 تموز	82.5	75.6	15.7	0.1
8	الكورنيش	80	61.9	4.2	0
9	مالك بن دينار	84.2	75.3	14.4	0
10	الصناعية 5 ميل	80.3	70.3	57.1	0
11	المحطة	80.3	67.1	7.9	0
12	الأمام علي	84.2	70.5	32.8	0
13	المكينة	82.2	63.3	49.9	0
14	السينالكو	80.6	68.8	8.7	0
15	القائد	80.4	66.7	54.1	0
16	الوفود	84	77.5	76	0
17	ساحة – بصرة	88.8	84.0	172.8	0.3

المصدر: (1) فرحان دعيم مظلوم، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة البصرة، 2018، ص 61، 98.

(2) القياس الحقلي للدراسة الحالية خلال فترة الحظر الصحي آذار/ 2020.



الشكل (6): مقارنة المنحنى البياني لمستوى ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية للشوارع الرئيسة في مدينة البصرة بين العامين 2018 (الدراسة المرجعية) و 2020 (الدراسة الحالية خلال الحظر الصحي).

المصدر: بيانات الجدول (3).

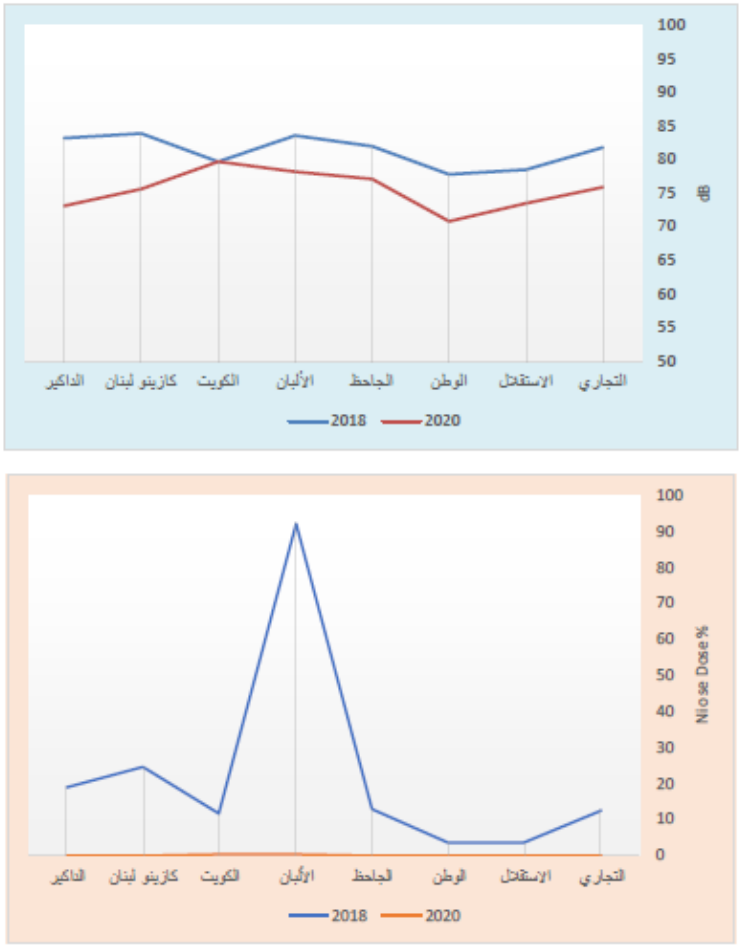
(٣) الشوارع التجارية: هي تلك الشوارع التي تتصف بكونها تضم على جانبيها المتاجر والمحال التجارية التي تكون في العادة أماكن للتبضع، وتشهد غالباً ازدحاماً مرورياً واكتظاظاً سكانياً عالياً. وتبعاً للنتائج المبينة في الجدول (٤) والممثلة بيانياً في الشكل (٧)، يوجد هنالك أيضاً انخفاض في مستويات الضوضاء والجرعة الضوضائية على حد سواء بين الدراسة الحالية والدراسة المرجعية لعام ٢٠١٨؛ فمثلاً على مستوى قياس الضوضاء كانت أدنى وأعلى قيمة في الدراسة المرجعية بحدود ٧٧.٨ و ٨٣.٩ ديسيبل (بمقياس ضوضاء شديدة الإزعاج)، فيما كانت في الدراسة الحالية بحدود ٧٠.٨ و ٧٩.٧ ديسيبل كما في شارع الوطن والكويت على التوالي (بمقياس ضوضاء متوسطة إلى شديدة الإزعاج). وبينما كانت نسبة الجرعة الضوضائية تصل في أعلاها إلى ٩٢.٢% في الدراسة المرجعية، فإنها لم تبلغ سوى ٠.١% في أعلى قيمة لها في الدراسة الحالية، مما يعني فارقاً كبيراً بين الحالتين.

الجدول (4): مستويات ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية المسجلة في الشوارع التجارية لمدينة البصرة بين العامين 2018 و 2020 (خلال فترة الحظر الصحي)

ت	أسم الشارع	مستوى الضوضاء (ديسيبل)		الجرعة الضوضائية (%)	
		الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)	الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)
1	التجاري	81.8	75.9	12.5	0
2	الاستقلال	78.5	73.5	3.4	0
3	الوطن	77.8	70.8	3.6	0
4	الجاحظ	82	77.1	12.8	0
5	الألبان	83.6	78.2	92.2	0.1
6	الكويت	79.7	79.7	11.4	0.1
7	كازينو لبنان	83.9	75.6	24.4	0
8	الداكير	83.2	73.1	19	0

المصدر: (1) فرحان دعيم مظلوم، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة البصرة، 2018، ص 63، 100.

(2) القياس الحقلي للدراسة الحالية خلال فترة الحظر الصحي آذار/ 2020.



الشكل (7): مقارنة المنحنى البياني لمستوى ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية للشوارع التجارية في مدينة البصرة بين العامين 2018 (الدراسة المرجعية) و 2020 (الدراسة الحالية خلال الحظر الصحي).

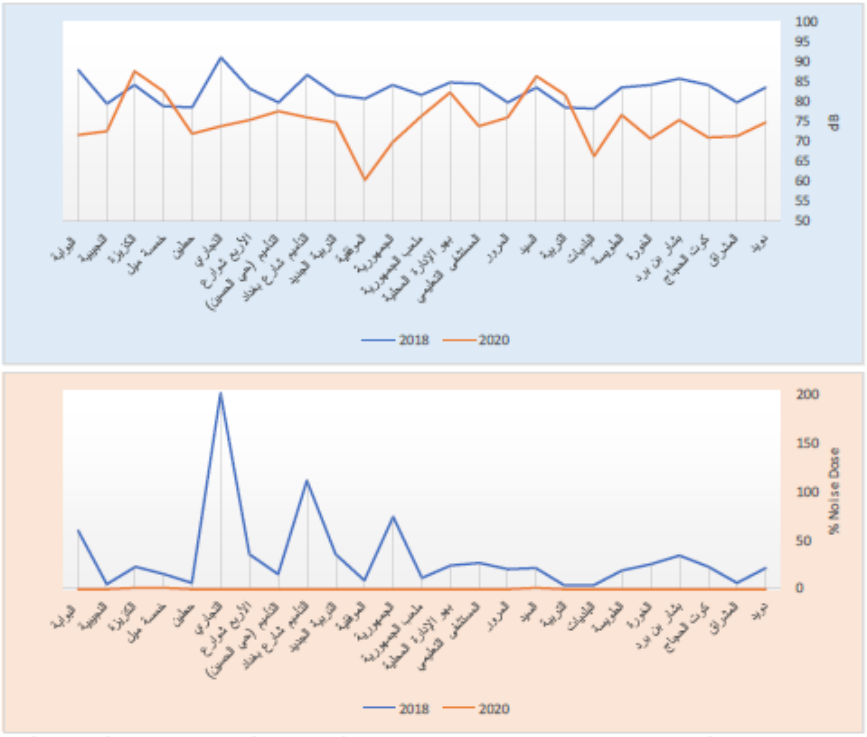
المصدر: بيانات الجدول (4).

(٤) التقاطعات المرورية: هي نقطة التقاء الشوارع ذات اتجاهات مختلفة في عقدة واحدة، وعادةً ما تتصف بكثرة الازدحام المروري. وبحسب القياسات المبينة في الجدول (٥) والشكل (٨)، يتضح أن مستويات الضوضاء عموماً كانت أعلى في الدراسة المرجعية بالمقارنة مع الدراسة الحالية، مع بعض الاستثناءات في بعض نقاط القياس. إذ كان أدنى وأعلى معدل للقياس في الدراسة الحالية يبلغ ٦٠.٢ و ٨٧.٨ ديسيبل في كل من تقاطع الموفقية والكزيزة على التوالي، وهو ما يتفاوت عن قياسات الدراسة المرجعية التي كانت فيها القيمة الأدنى والأعلى ٧٨.٤ و ٨٨ ديسيبل في تقاطعي البلديات والبوابة على التتالي. ومرة أخرى، نلاحظ التباين الواضح في نسب الجرعة الضوضائية بين الدراستين، فبينما كانت أقل قيمة للجرعة الضوضائية المسجلة في الدراسة المرجعية ٣.٢% في تقاطع البلديات، كانت أعلى قيمة مسجلة في الدراسة الحالية ٠.٦% فقط.

الجدول (٥): مستويات ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية المسجلة في التقاطعات المرورية لمدينة البصرة بين العامين ٢٠١٨ و ٢٠٢٠ (خلال مدة الحظر الصحي)

ت	أسم التقاطع	مستوى الضوضاء (ديسيبل)		الجرعة الضوضائية (%)	
		الدراسة المرجعية ٢٠١٨(١)	الدراسة الحالية ٢٠٢٠(٢) (خلال الحظر)	الدراسة المرجعية ٢٠١٨(١)	الدراسة الحالية ٢٠٢٠(٢) (خلال الحظر)
١	دويد	83.7	74.7	21	٠
٢	المشراق (مستشفى المواساة)	79.9	71.4	5.9	٠
٣	كوت الحجاج	84.2	70.9	23.1	٠
٤	بشار بن برد	85.8	75.4	34.9	٠
٥	الخورة	84.4	70.7	25.2	٠
٦	الطويسة	83.5	76.6	19.3	٠
٧	البلديات	78.4	66.4	3.2	٠
٨	التربية (الجمعيات)	78.5	81.8	3.9	٠.١
٩	السيد (حي الحسين)	83.8	86.6	21.1	٠.٦
١٠	المرور	79.9	76.1	20	٠
١١	المستشفى التعليمي	84.6	73.9	26.1	٠
١٢	بهو الإدارة المحلية	85	82.3	24.1	٠.١
١٣	ملعب الجمهورية	81.8	76.4	11.3	٠.١
١٤	الجمهورية	84.2	69.7	74.5	٠
١٥	الموفقية	80.8	60.2	8.6	٠
١٦	التربية الجديد	81.6	74.9	35.3	٠
١٧	التأميم شارع بغداد	86.7	76.1	112.3	٠
١٨	التأميم (حي الحسين)	79.8	77.5	14.9	٠
١٩	الأربع شوارع (العسكري)	83.4	75.4	36.3	٠
٢٠	التجاري	91.1	73.8	202.1	٠
٢١	حطين	78.6	71.9	6.2	٠
٢٢	خمسة ميل	78.9	82.8	15.6	٠.٣
٢٣	الكزيزة	84.2	87.8	23.3	٠.٨
٢٤	النجيبية (جسر خالد)	79.6	72.7	5.3	٠
٢٥	البوابة	88	71.7	60.4	٠

المصدر: (١) فرحان دعيم مظلوم، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة البصرة، ٢٠١٨، ص ٦٥، ١٠٢. (٢) القياس الحقلي للدراسة الحالية خلال الحظر الصحي آذار/ ٢٠٢٠.



الشكل (8): مقارنة المنحنى البياني لمستوى ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية للتقاطعات المرورية في مدينة البصرة بين العامين 2018 (الدراسة المرجعية) و 2020 (الدراسة الحالية خلال الحظر الصحي).

المصدر: بيانات الجدول (5).

(٥) الدوّارات: تسمى أيضاً بالساحات، ومحلياً "بالفلكات"، وهي عبارة عن شارع بدائرة كاملة يربط بين شوارع متعددة، وعادة ما تكون فيها حركة السيارات مستمرة. ومن ملاحظة نتائج الجدول (٦) والشكل البياني (٩)، يتجلى التباين الكبير في مستويات الضوضاء والجرعة الضوضائية على حدّ سواء، إذ تبلغ مثلاً أعلى قيمة مسجلة للضوضاء وللجرعة الضوضائية في الدراسة المرجعية ٨٨.٤ ديسيبل و ١٠٧.٩% على التوالي، فيما تنخفض بشكل ملحوظ في الدراسة الحالية لتبلغ ٨٥.٢ ديسيبل و ٠.٤% على التوالي.

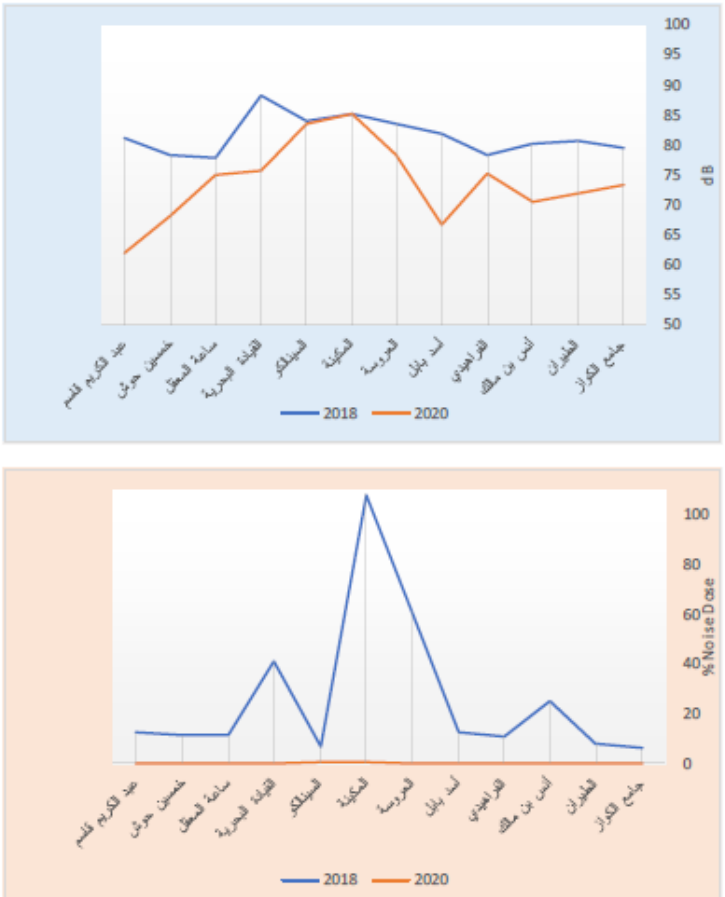
(٦) المجسرات: هي معابر معلقة تمتد من فوق التقاطعات المرورية لأجل تسهيل حركة المرور عبر طريق واحد أو مجموعة من الطرقات. ويلاحظ أيضاً من النتائج المبينة في الجدول (٧) والشكل (١٠)، أن مستويات الضوضاء المسجلة في الدراسة الحالية كان أقل بكثير مما عليه في الدراسة المرجعية السابقة. ففي مدة الحظر الصحي كان أعلى مستوى للضوضاء مسجل يبلغ ٨٤.١ ديسيبل في مجسر العسكري، فيما كان المستوى الأعلى في الدراسة المرجعية يبلغ ٩٠.٢ ديسيبل للموقع نفسه، وسجلت أدنى قيمة في الدراسة الحالية في مجسر التربية بمستوى ٦٤.١ ديسيبل، فيما كانت القيمة الأدنى للدراسة المرجعية بحدود ٧٤.٧ ديسيبل للموقع نفسه أيضاً. ويكون التباين في القيم بأوضح صوره في حالة الجرعة الضوضائية أيضاً، فبينما كانت أعلى نسبة مسجلة بحدود ٢٦٢.٨% في الدراسة المرجعية، فإن أعلى قيمة مسجلة في الدراسة الحالية لم تتعدَ نسبة ٠.٩% فقط.

الجدول (6): مستويات ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية المسجلة في الدورارات لمدينة البصرة بين العامين 2018 و 2020 (خلال فترة الحظر الصحي)

ت	أسم الدوار (الساحة)	مستوى الضوضاء (ديسيبل)		الجرعة الضوضائية (%)	
		الدراسة المرجعية [1]2018	الدراسة الحالية [2]2020 (خلال الحظر)	الدراسة المرجعية [1]2018	الدراسة الحالية [2]2020 (خلال الحظر)
1	جامع الكواز	79.6	73.4	6.2	0
2	الطيران	80.7	71.8	7.9	0
3	أنس بن مالك	80.3	70.5	24.9	0
4	الفراهيدي	78.3	75.2	11	0.2
5	أسد بابل	81.8	66.7	12.4	0
6	العروسة	83.6	78.2	60.8	0
7	المكينة	85.3	85.2	107.9	0.4
8	السينالكو	84.1	83.6	6.9	0.3
9	القيادة البحرية	88.4	75.8	41	0
10	ساعة المعقل	77.9	74.9	11.2	0
11	خمسين حوش	78.2	68.0	11.2	0
12	عبد الكريم قاسم	81.2	61.9	12.3	0

المصدر : (1) فرحان دعيم مظلوم، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة البصرة، 2018، ص 66، 102.

(2) القياس الحقلي للدراسة الحالية خلال فترة الحظر الصحي آذار/ 2020.



الشكل (9): مقارنة المنحنى البياني لمستوى ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية للدوارات في مدينة البصرة بين العامين 2018 (الدراسة المرجعية) و 2020 (الدراسة الحالية خلال الحظر الصحي).

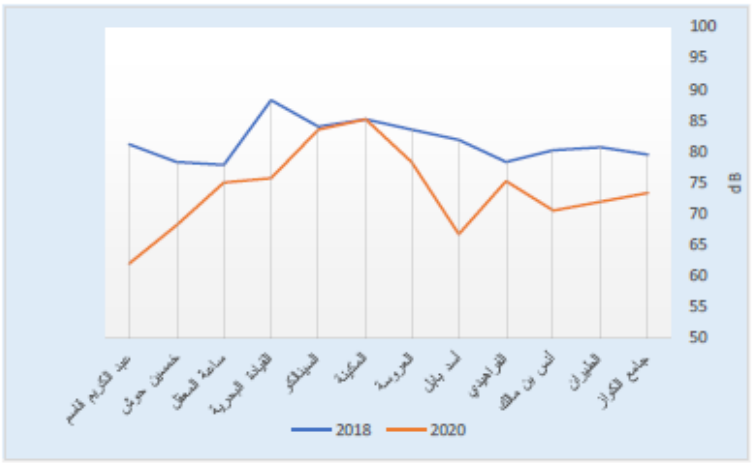
المصدر: بيانات الجدول (6).

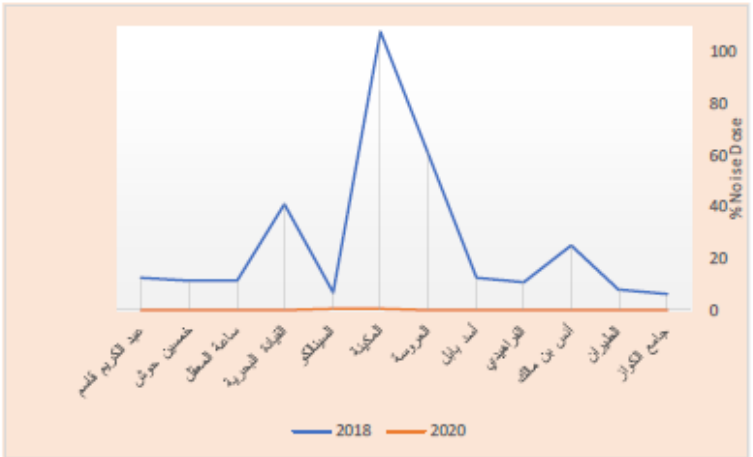
الجدول (7): مستويات ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية المسجلة في المجسرات لمدينة البصرة بين العامين 2018 و 2020 (خلال فترة الحظر الصحي)

ت	أسم المجسر	مستوى الضوضاء (ديسيبل)		الجرعة الضوضائية (%)	
		الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)	الدراسة المرجعية 2018[1]	الدراسة الحالية 2020[2] (خلال الحظر)
1	الطريق السريع (الكزيزة)	83.2	75.2	23.7	0.3
2	العسكري	90.2	84.1	262.8	0
3	ساحة الحرية	83.3	78.9	27.8	0.1
4	المعارض	83.1	87.9	18.7	0.9
5	البصرة	80.6	70.7	13	0
6	المطيحة	80.3	79.4	2.4	0.1
7	السوري	81.9	67.0	15.9	0
8	أبو شعير (الجزائر)	82.2	68.2	17.6	0
9	المحاكم	83.4	70.7	12.1	0
10	التربية	74.7	64.1	20.3	0

المصدر: (1) فرحان دعيم مظلوم، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة البصرة، 2018، ص 67، 105.

(2) القياس الحقلي للدراسة الحالية خلال فترة الحظر الصحي آذار/ 2020.





الشكل (9): مقارنة المنحنى البياني لمستوى ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية للدوارات في مدينة البصرة بين العامين 2018 (الدراسة المرجعية) و 2020 (الدراسة الحالية خلال الحظر الصحي).

المصدر: بيانات الجدول (6).

(٧) المعدل العام: لتكون المقارنة أوضح فهماً، نأخذ المعدلات العامة لجميع أنواع المسالك المرورية المدروسة آنفاً، متلما مبين في الجدول (٨) والشكل (١١)، ويظهر التباين والاختلاف الواضحين بين نتائج الدراستين المرجعية والحالية. ففي حين أن المعدلات في الدراسة المرجعية تبين أن مستوى ضوضاء المرور كان المدى الضوضائي في جميع المسالك المدروسة يتراوح بين ٨١.٣-٨٤.٤ ديسيبل، فإنه كان أيضاً في الدراسة الحالية يتراوح بين ٧٣-٧٨.٣ ديسيبل. لكن الفارق جلي بين الدراستين على الصعيد الزماني، إذ يبلغ أدنى وأعلى فارق بين الدراستين حوالي ٨ و ٦ وحدات من الديسيبل على التوالي. ووفقاً لمقياس الشدة الضوضاء (الجدول ١)، فإن القيم كانت تتراوح بين ضوضاء متوسطة إلى شديدة الإزعاج. أما من ناحية الجرعة الضوضائية، فيبدو التباين أشد وضوحاً وتباعداً بين الدراستين، إذ إنه كان يتراوح بين ٢٢.٤%-٥٦.٢% في الدراسة المرجعية، وبين ٠.٠٢٥%-٠.١٤% فقط في الدراسة الحالية؛ وهنا تختفي الدلالة المعنوية للعامل المكاني في نتائج الدراسة الحالية نظراً لأن مصدر الضوضاء قد تقلص في آن واحد عبر أرجاء منطقة الدراسة كلها.

الجدول (8): المعدلات العامة لمستويات الضوضاء والجرعة الضوضائية في المسالك المرورية لمدينة البصرة المسجلة في الدراسة المرجعية (2018) والدراسة الحالية خلال الحظر الصحي (2020).

ت	المسالك المرورية	مستوى الضوضاء (ديسيبل)		الجرعة الضوضائية (%)	
		الدراسة المرجعية 2018	الدراسة الحالية 2020 (خلال الحظر)	الدراسة المرجعية 2018	الدراسة الحالية 2020 (خلال الحظر)
1	الطرق العامة	84.4	78.3	56.2	0.06
2	الشوارع الرئيسة	82.4	73	35.4	0.035
3	الشوارع التجارية	81.3	75.4	22.4	0.025
4	التقاطعات	82.7	75.1	33.3	0.08
5	الدوارات	81.3	73.7	26.1	0.07
6	المجسرات	82.2	74.6	41.4	0.14

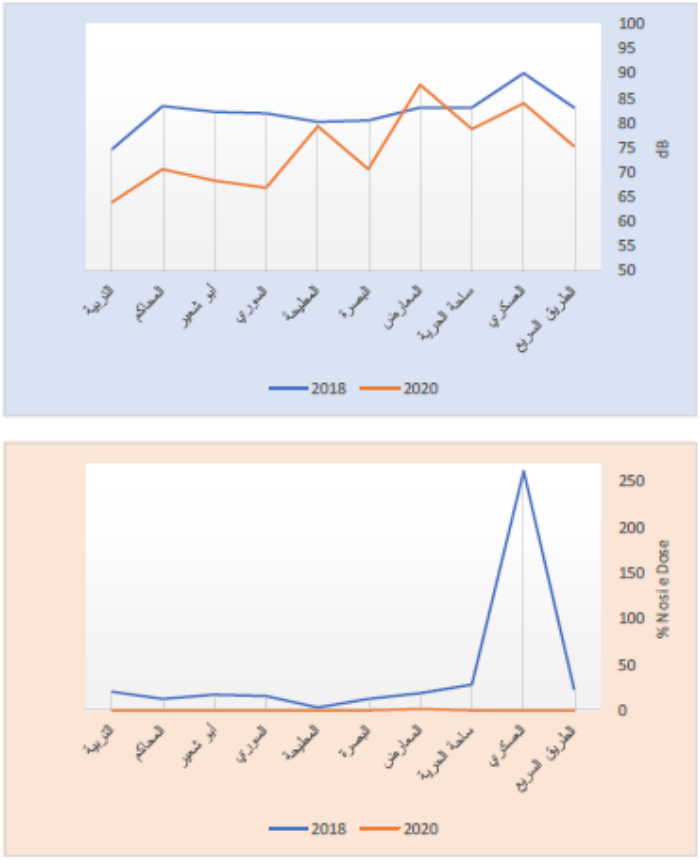
المصدر: اعتماداً على بيانات الجداول (2، 3، 4، 5، 6، 7).

ثانياً – تفسير النتائج

تحتاج النتائج التي عرضت فيما سبق إلى تفسير علمي يوضح بعض النقاط المهمة، ويمكن بيانها بما يأتي:

١- على الرغم من توقف حركة المرور خلال فرض الحظر الصحي التام، فإن الدراسة الحالية (٢٠٢٠) سجلت مستويات للضوضاء بلغت ٦٠ أو ٧٠ وفي بعض الحالات تزيد عن ٨٠ ديسيبل؛ والواقع أن السبب في ذلك يعزى إلى صوت الرياح أو أصوات أي حركة عابرة تصدر صوتاً في أثناء لحظة القياس، وذلك نظراً لدرجة التحسس العالية لملتقط

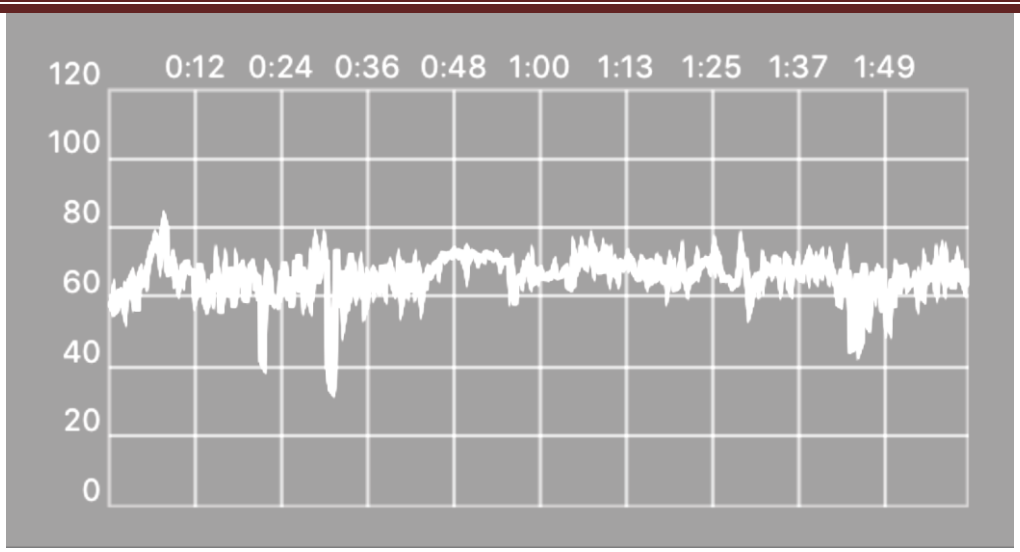
الجهاز. أما فيما بمستويات الصوت المسجلة في الدراسة المرجعية (٢٠١٨) فتعود بشكل رئيس إلى الضجيج الصادر عن حركة مرور المركبات المسجلة في محطات القياس لكونه كان المصدر الطاغي للضوضاء في حينها.



الشكل (10): مقارنة المنحنى البياني لمستوى ضوضاء المرور والجرعة الضوضائية للمجسرات في مدينة البصرة بين العامين 2018 (الدراسة المرجعية) و 2020 (الدراسة الحالية خلال الحظر الصحي).

المصدر: بيانات الجدول (7).

٢- يرجع السبب الأساس لانخفاض نسبة الجرعة الضوضائية في الدراسة الحالية عن ١% قياساً بالدراسة المرجعية، إلى أن ضغط الضوضاء المسجل كان ذا قمم متساوية الارتفاع تقريباً وأن ذروة الأصوات Sound Peak لم تتخطَ حاجز الـ ١٠٠ ديسيبل الذي يعد معاملاً لرفع قيمة الجرعة، كما مبين في الشكل (١١) مثلاً. ومن ثم فإن القيمة المسجلة للجرعة ونتيجة لعدم تسجيل أصوات مؤثرة ذات ترددات عالية كأصوات المركبات مثلاً، أدى إلى انخفاض قيمة الجرعة التي يتلقاها الفرد من الضوضاء، وهذا المؤشر الرئيس الذي يدلل على القيمة الفعلية لتأثير الضوضاء من عدمها.



الشكل (١١): يؤدي تعاقب التردد الصوتي بقمم واطئة ومتماثلة الهيئة ولا تتعدى عتبة الـ ١٠٠ ديسيبل على طول مدة القياس، إلى انخفاض نسبة الجرعة الضوضائية في المحصلة.

المخطط البياني هو مثال مأخوذ من قياس مستوى الضوضاء في شارع السينالكو بمعدل مكافئ قدره ٦٨.٨ ديسيبل.

٣- إن مقياس شدة الضوضاء (الجدول ١)، لا يمثل سوى مستوى الضغط الصوتي (SPL) خلال وقت القياس، ولا يمثل بالضرورة كمية الجرعة الضوضائية التي يتعرض إليها الشخص في وقت ما. ولذا، فحتى لو كان مستوى الضوضاء ضمن الفئة المتوسطة أو الشديدة الإزعاج، فإن ذلك لا يعني دلالة مهمة على الجانب الصحي بقدر أهمية الجرعة الضوضائية.

٤- يمكن تفسير التباعد الواضح بين منحنى الضوضاء المسجلة في الدراسة المرجعية والدراسة الحالية إلى تدني القيمة المعنوية للتردد الصوتي على لوغارتيم مقياس الصوت، فعلاوةً على توقف المصدر المسبب للضوضاء (المتمثل بحركة المرور) في وقت الدراسة الحالية، فإن قصر الموجات الصوتية وتباطأ ترددتها وضعف ذبذباتها المنبعثة من أصوات الرياح أو الحركات العشوائية مثلاً، كما أشرنا إلى ذلك آنفاً، لا تولد طاقاتٍ صوتيةٍ عاليةٍ بحسب مفهوم فيزياء الصوت (يُنظر: Berg & Stork, 2004).

٥- يُلاحظ في جميع الأشكال البيانية الممثلة للجرعة الضوضائية، تسطح المنحنى الخاصة بالدراسة الحالية على قاعدة المحور السيني، وهذا ناتج أولاً عن القيمة الشديدة الانخفاض لنسب الجرعة الضوضائية في نقاط القياس، ويدلل ثانياً على عدم التباين المكاني الحاد بين نقطة قياس وأخرى نظراً لتأثير عامل المنع الكلي لحركة المرور المسببة للضوضاء.

الاستنتاجات

١- بحسابات نسبة التغاير Variance ratio، يظهر أن فارق المقارنة بين نتائج الدراسة الحالية عن الدراسة المرجعية فيما يتعلق بمستوى ضوضاء المرور يبلغ ٣٢% ونسبة التغاير للجرعة الضوضائية تبلغ ٩٩%. وهذا يؤشر مدى تأثير النشاط البشري في توليد الضوضاء أو كتمها تبعاً للظروف.

٢- على الرغم من الخطورة المباشرة لجائحة فايروس كورونا على الصحة البشرية، إلا أنه يظهر بصورة جلية التأثير الإيجابي غير المباشر للجائحة في التخفيف من مشكلة التلوث الضوضائي؛ إذ أدى فرض الحظر الصحي إلى انخفاض ملحوظ في مستويات ضوضاء المرور وفي نسب الجرعة الضوضائية ضمن منطقة الدراسة قياساً بما مسجل في دراسات سابقة قبل تفشي الجائحة. الأمر الذي يؤكد دور النشاط البشري وحركة المرور اليومية بوصفها أبرز مصدر مسبب للضوضاء البيئية.

٣- نظراً لعدم وجود تباين مكاني تفصيلي واضح بين نقاط القياس في مستويات الضوضاء المسجلة في الدراسة الحالية، إلا أن هذا التباين يضعف على المستوى العام لمسالك المرور بسبب الهدوء الذي رافق الحظر الصحي عبر جميع المناطق.

٤- يبدو أن استخدام مقياس شدة الضوضاء (الجدول ١)، لا يعبر عن التحسس الحقيقي للتأثر بالضوضاء، فعلى الرغم من مستويات الضوضاء المرتفعة نسبياً المسجلة في بعض نقاط قياس الدراسة الحالية، إلا أن نسبة الجرعة الضوضائية كانت بحدود (الصفر بالمائة) مما يعني عدم التحسس من أثر الضوضاء. وعليه نوصي بأن يكون مقياس شدة الضوضاء مرتبطاً بالجرعة الضوضائية وليس بمستوى الضوضاء توخياً للدقة.

٥- مع أن الانخفاض الملحوظ الذي سجلته الدراسة الحالية في مستويات ضوضاء المرور كان وقتياً ومرتبطاً فقط بمدة الحظر الصحي والتوقف الطارئ الذي حصل في الحركة المرورية، إلا أن هذه التجربة كشفت عن كيفية تأثير النشاط البشري في تلويث البيئة والتشويش على هدوء الطبيعة، وأن الإنسان إنما هو الأداة الأكثر عبثاً بنسق الطبيعة الفطري والمسبب الرئيس لكل أمراض العصر.

المصادر

الأنباري، رياض حسن هادي (١٩٩٠)، تفسير بعض مؤشرات السعة البيئية لمتطلبات تخطيط النقل الحضري، رسالة ماجستير، جامعة بغداد.

الحسن، شكري إبراهيم (٢٠١١)، التلوث البيئي في مدينة البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب – جامعة البصرة.

مظلوم، فرحان دعيم (٢٠١٨)، التلوث بالضوضاء المرورية وتأثيره الصحي في مدينة البصرة، رسالة ماجستير، كلية الآداب – جامعة البصرة.

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

وزارة التخطيط (٢٠١٧)، مديرية إحصاء البصرة، التقديرات السكانية لمحافظة البصرة لسنة ٢٠١٧ (غير منشورة).

References:

Acoustic Glossary (2020), Noise dose, Available on: http://www.acoustic-glossary.co.uk/noise-dose.htm

Al Anbari, R.H.H. (1990), Explanation of some indicators of the ecological capacity for urban transport planning, M.A. Thesis, University of Baghdad. (in Arabic)

Al Hassen, S.I. (2011), Environmental pollution in Basra City, Ph.D. Thesis, University of Basrah. (in Arabic)

Arora, S., et.al. (2020), Coronavirus lockdown helped the environment to bounce back, Sci Total Environ., Vol. 742, Jun. 2020.

Berg, R. & Stork, D.G. (2004), The physics of sound, 3rd., Pearson, New York.

Bronzaft, A.L., (2004) "Noise pollution", in Richard M. Stapleton (Editor in Chief), Pollution A to Z, Vol. 1, Macmillan Reference, New York.

EEA (European Environmental Agency) (2020), Environmental noise in Europe 2020, EEA Report-No 22/2019.

John F. Leech, J.F. & Squires, M., (1999), "Noise", in W.H. Bassett (ed.), Clay's handbook of environmental health, 18th ed., E & FN Spon, London.

Madhloom, F.D. (2018), Traffic noise pollution and its health effects in Basra City, M.A. Thesis, University of Basrah. (in Arabic)

Mandal, I. & Pal, S. (2020), COVID-19 pandemic persuaded lockdown effects on environment over stone quarrying and crushing areas, Sci Total Environ., Vol. 732, Aug. 2020.

Ministry of Planning (2017), Basrah Statistics Directorate, Population expectations of Basra Coventrate at 2017 (Unpublished).

Musa, A.H. (2006), Environmental pollution, Dar Al Faker, Damascus.

Peris, E. (2020), Noise pollution is a major problem, both for human health and the environment, Available on: https://www.eea.europa.eu/articles/noise-pollution-is-a-major

WHO (World Health Organization) (2020), WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020, Available on: https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020