***Dirasat***: Human and Social Sciences, Volume 50, No. 4, 2023

Deanship of Scientific Research

# Spatial and Temporal Analysis of the Ambulatory Cases in Riyadh City during the Period (2016 – 2020)

***Wadha H. Alotaibi*** [1], ***Mofareh D. Qoradi*** [2]*

[1]Saudi Post, Riyadh, Saudi Arabia.

[2] Department of Geography, College of Arts, King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia.

Received: 29/11/2021
Revised: 9/4/2022
Accepted: 20/6/2022
Published: 30/7/2023

* *Corresponding author:*
mufarehq@ksu.edu.sa

Citation: Alotaibi , W. H. ., & Qoradi , M. D. . (2023). Spatial and Temporal Analysis of the Ambulatory Cases in Riyadh City during the Period (2016 – 2020). *Dirasat: Human and Social Sciences*, *50*(4), 512–537. https://doi.org/10.35516/hum.v50i4.38

© 2023 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

## Abstract

**Objectives**: This study addresses the spatial and temporal characteristics of emergency cases in Riyadh for the period (2016-2020), determining the patterns of spread of emergency cases spatially and temporally, analyzing the relationship between the occurrence of emergency cases and the factors causing them, and identifying the risk areas of emergency cases using the most important risk factors for the occurrence of cases.

**Methods**: The study relied on GIS technologies, spatial statistical analysis through the application of a set of spatial analytical tools such as Moran index analysis, weighted geographical regression to analyze the factors causing emergency cases in the city, kernel analysis to determine the intensity and concentration of cases.

**Results**: The study revealed that emergency cases were concentrated in residential, commercial, and government areas, as well as on main city roads, primarily in the Northeast and Southwest. Population density strongly correlated with ambulatory case increases, and statistical analysis showed a significant clustering of cases using the Moran index (Moran's I). High-density areas for ambulatory cases were identified in the northeastern, central, and southwestern neighborhoods, tapering off towards the periphery. The highest number of ambulance cases (out of 633,125 analyzed) occurred in the evening during peak hours (4:00 pm-11:59 pm), on weekends, and during spring and autumn. There was a weak correlation between high average temperature and precipitation and increased ambulance case rates.

**Conclusions**: The study recommends creating a city-wide GIS-based decision support system to manage and reduce emergency cases, guide ambulance responses to accidents, and address recurring case clusters.

**Keywords**: Run-over accidents, geographic information systems (GIS), spatial determinants, Geographically Weighted Regression (GWR).

# التحليل المكاني والزماني للحالات الإسعافية في مدينة الرياض خلال الفترة 2016 – 2020

***وضحى بنت هايف العتيبي*** [1]، ***مفرح بن ضايم القرادي*** [2]*

[1] البريد السعودي، الرياض، المملكة العربية السعودية.

[2] قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

## ملخّص

**الأهداف**: تتناول هذه الدراسة الخصائص المكانية والزمانية للحالات الإسعافية في مدينة الرياض للفترة (2016-2020)، وتحديد أنماط انتشار الحالات الإسعافية مكانيًا وزمنياً، وتحليل العلاقة بين حدوث الحالات الإسعافية والعوامل المسببة لها، وتحديد مناطق خطر الحالات الإسعافية باستخدام أهم عوامل الخطر لحدوث الحالات .

**المنهجية** : اعتمدت الدراسة على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، والتحليل الاحصائي المكاني من خلال تطبيق مجموعة من الأدوات التحليلية المكانية كتحليل مؤشر موران ، الانحدار الجغرافي الموزون لتحليل العوامل المسببة للحالات الاسعافية في المدينة ، تحليل كيرنل لتحديد كثافة الحالات وتركزها.

**النتائج** : توصلت الدراسة أن الحالات الإسعافية توزعت مكانياً في الغالب داخل الاستخدام السكني، الأراضي البيضاء، الاستخدام التجاري، الاستخدام الحكومي، وعلى الطرق الأساسية في المدينة. واتجه توزيعها بين اتجاهي الشمال الشرقي والجنوب الغربي، بالإضافة إلى ذلك تبين أن هناك علاقة قوية بين زيادة الحالات الإسعافية والكثافة السكانية، وبحسب مؤشر موران (Moran's I) ظهرت الحالات الإسعافية بنمطٍ متجمعٍ ذا دلالة إحصائية، وحدد تحليل الكثافة الأحياء الشمالية الشرقية والوسطى والأحياء الجنوبية الغربية على أنها مناطق ذات كثافة عالية من حيث تركز الحالات الإسعافية فيها وتناقصت تدريجياً في الأطراف. في الإطار الزمني تبين من إجمالي 633125 حالة إسعافية تم تحليلها أن هذه الحالات سجلت أعلى معدل أثناء المساء وأثناء ساعات الذروة (4:00م-11:59م) ونهاية الأسبوع وخلال فصلي الربيع والخريف، كما تبين ضعف علاقة الارتباط بين ارتفاع متوسط درجة الحرارة وهطول الأمطار على زيادة معدلات الحالات الإسعافية.

**التوصيات**: بناء نظام دعم قرار مكاني للمدينة بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، لإدارة الحالات الاسعافية والتقليل منها، وتوجيه عربات الإسعاف في حالة الحوادث، ومعالجة بؤر تركز الحالات وتكرارها في المدينة.

**الكلمات الدالة**: الحالات الإسعافية، التحليل المكاني، التحليل الزماني، العلاقات المكانية، خريطة المخاطر.

**المقدمة:**

تحتل الصحة والسلامة العامة مكانة هامة في حياة الفرد والمجتمع فهي أساس استمرار الحياة، وتعد من أهم المقاييس لسعادة الإنسان ونوعية الحياة والرفاهية، فلا يمكن أن يقوم أفراد المجتمع بمتطلبات الحياة إلا بمستوى من الصحة العالية (كماش، 2017)، وقد تعددت مفاهيم الصحة ولكن بحسب تعريف منظمة الصحة العالمية 1948 أنها ليست خلو الإنسان من المرض أو العجز فقط، بل هي السلامة والتكامل في الجوانب البدنية والعقلية والاجتماعية، والصحة هي أبرز ما يقلق العالم في العصر الحاضر، وتواجه العديد من التحديات التي تتطلب بذل المزيد من الجهود لتقديم الاهتمام والرعاية الصحية المناسبة لتعزيز الصحة ومنع الحوادث والوقاية من الأمراض والكوارث.

تعد الحالات الإسعافية (Ambulatory Cases) التي تواجه الإنسان بشكل طارئ ومفاجئ دون علم أو سابق إنذار من أهم المخاطر الصحية التي قد تتسبب في خسائر الأرواح والممتلكات على مستوى العالم مثل حالات الغرق، التسمم، الصعق الكهربائي، الحوادث المرورية، الدهس، الاختناق والسقوط، وإذا لم يتم التصرف معها بشكلٍ عاجلٍ من خلال تقديم العناية الفورية باتباع مجموعة من القواعد والإرشادات، أو استدعاء فريق الإسعاف، فقد تزداد الأضرار والمضاعفات الناتجة عن الحالة الطارئة. وقد زاد خطر تكرار حدوث الحالات الإسعافية على نطاق واسع في السنوات الأخيرة بسبب النمو السريع للمدن الحديثة، والزيادة السكانية التي تواجه مدن العالم.

وتحدث الحالات الإسعافية في المنازل، المدارس، أماكن العمل، الحدائق العامة، المصانع، الملاعب وغيرها، وبعضها يرتبط حدوثها بالزمن فتزداد خلال فصل الصيف مع ارتفاع درجات الحرارة أو فصل الشتاء، وموسم سقوط الأمطار، حالات العواصف الغبارية، وقت تشييد المشاريع والأعمال. وتصنف الحالات بحسب درجة خطورتها وفقاً لتصنيف هيئة الهلال الأحمر السعودي إلى حالات خطيرة مثل التسمم، ومتوسطة مثل حالات الإجهاد الحراري، وأخرى مستقرة مثل حالات بعض الأمراض.

وقد شهدت المملكة العربية السعودية ارتفاعاً ملحوظاً في عدد الحالات الإسعافية والبلاغات اليومية، فقد تلقى الهلال الأحمر السعودي خلال الأعوام 2016 وحتى 2020 نحو 3168742 بلاغاً إسعافياً، تصدرتها منطقة مكة المكرمة بنحو 953140 بلاغ، تليها منطقة الرياض بنحو 791411 بلاغ، ثم منطقة المدينة المنورة التي سجلت نحو 316429 بلاغ، وأما المناطق الأخرى فتفاوت فيها عدد البلاغات الإسعافية كما يشير جدول (1) (هيئة الهلال الأحمر السعودي، 2020)، حيث تلعب العوامل الطبيعية والبشرية دوراً هاماً في حدوث هذه الحالات وتكرارها.

لذلك أصبحت هناك حاجة ماسة لدراسة وفهم التوزيع الجغرافي والتباين المكاني والزماني للحالات الإسعافية وتحليل أسباب تكرار حدوثها في أحياء مدينة الرياض باستخدام أساليب التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية الذي يعد من الأدوات التي تساعد على استخراج معلومات ومفاهيم جديدة من البيانات المكانية؛ لفهم العلاقات بين الظواهر الجغرافية المختلفة على سطح الأرض، فهو يتميز عن أنواع التحليلات الأخرى بأن نتائجه تعتمد على مواقع الظواهر التي يتم تحليلها (Hao,2019)؛ بهدف إيجاد الحلول المناسبة التي تساعد على اتخاذ القرارات المناسبة، ووضع الخطط الجيدة والتخطيط السليم لمواجهة كل ما يعرض صحة وحياة الإنسان والممتلكات والبيئة للخطر.

**جدول (1) إجمالي عدد الحالات الإسعافية في مناطق المملكة العربية السعودية خلال الفترة (2016- 2020)**

| المنطقة | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| مكة المكرمة | 79178 | 80524 | 160933 | 304144 | 328361 |
| الرياض | 127489 | 129869 | 141216 | 165610 | 227227 |
| المدينة المنورة | 57530 | 58108 | 61194 | 67280 | 72317 |
| الشرقية | 43065 | 45410 | 48347 | 67224 | 108569 |
| عسير | 36462 | 36437 | 40439 | 44692 | 69678 |
| القصيم | 24763 | 24216 | 26173 | 28512 | 40039 |
| جازان | 17065 | 15601 | 16369 | 20402 | 37609 |
| تبوك | 17169 | 15295 | 17840 | 19260 | 23313 |
| حائل | 11418 | 10160 | 11709 | 13152 | 18486 |
| الباحة | 9334 | 8093 | 9047 | 9987 | 15776 |
| الجوف | 7021 | 5830 | 7134 | 8220 | 13747 |
| نجران | 5498 | 5840 | 6248 | 7326 | 12382 |
| الحدود الشمالية | 4713 | 4105 | 4673 | 5784 | 8130 |
| الإجمالي | 440705 | 439488 | 551322 | 761593 | 975634 |

المصدر: هيئة الهلال الأحمر السعودي، 2020

**مشكلة الدراسة:**

تعد مدينة الرياض من المدن ذات النهضة الحضارية والعمرانية، والازدهار الاقتصادي الكبير في شتى المجالات المختلفة، وبالنظر إلى النطاق العمراني لمدينة الرياض نجد أنها قد تضاعفت مساحتها عما كانت عليه في السابق أكثر من ألف مرة (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، 2017)، فهي تتميز بالنمو العمراني السريع والمتزايد، بالإضافة إلى الزيادة السكانية المطردة حيث بلغ عدد سكانها 6.9 مليون نسمة لعام 2019 (هيئة تطوير مدينة الرياض،2019)، مما نتج عنه ارتفاع عدد الحالات الإسعافية في المدينة. وتكمن مشكلة الدراسة في زيادة الحالات الإسعافية والبلاغات اليومية في مدينة الرياض، وتكرارية حدوثها في فترات زمنية متقاربة، مما يستدعي دراسة أسباب حدوث هذه الحالات، ومعرفة العلاقات والمحددات المكانية للحالات الإسعافية وتباينها بين أحياء مدينة الرياض، والكشف عن نمط توزيعها الجغرافي في منطقة الدراسة من خلال استخدام أساليب التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية.

**أهداف الدراسة:**

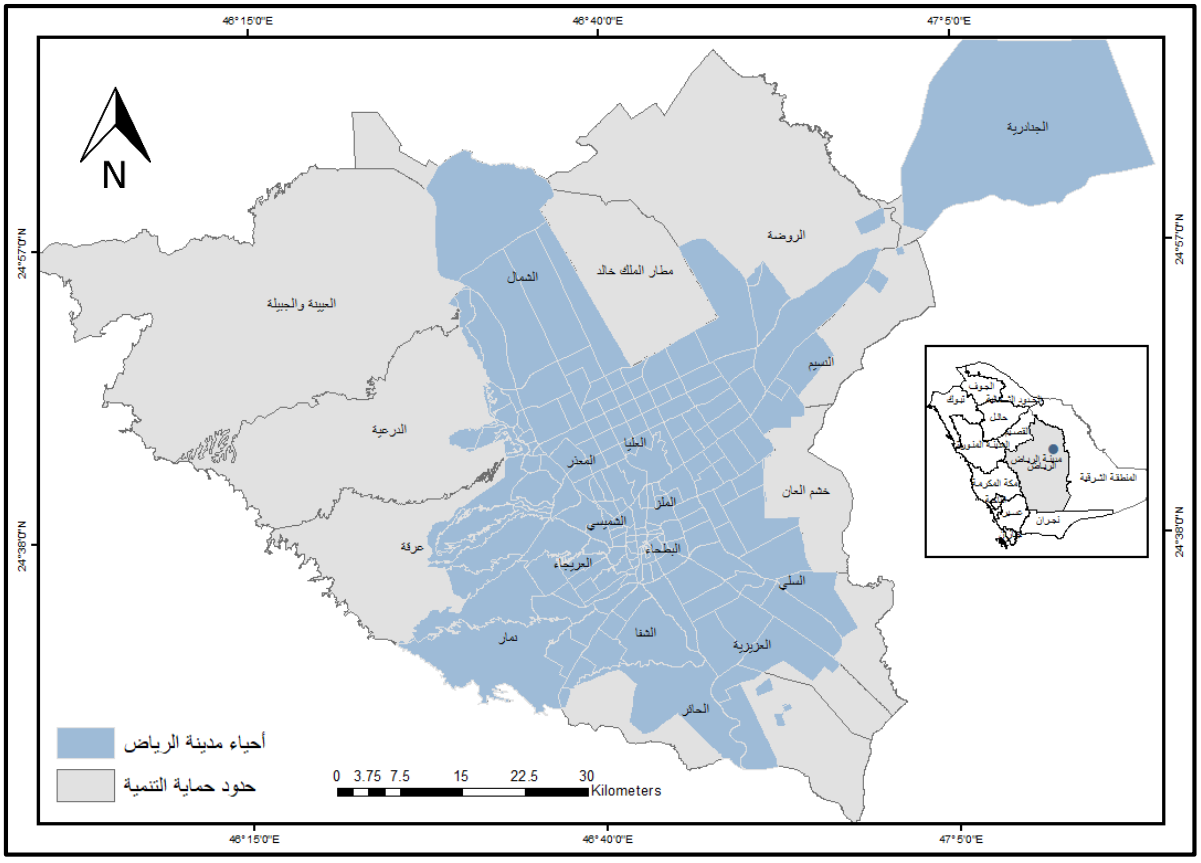
1. تحديد الخصائص المكانية والزمانية للحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض.
2. تحليل العلاقات المكانية بين تكرار حدوث الحالات الإسعافية والعوامل المسببة لها.
3. تصنيف مستوى الخطورة للحالات الإسعافية لمدينة الرياض.

**منطقة الدراسة:**

تقع مدينة الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية في هضبة نجد، وتمتد بين خطي طول 46-46 درجة شرقاً، ودائرتي عرض 24–25 درجة شمالاً، مما جعل هذا الموقع الاستراتيجي المدينة مركزاً سياسياً واقتصادياً وحضارياً للبلاد (شكل1). وتتكون مدينة الرياض من التلال الصغيرة والأودية الرئيسية وبعض الشعاب التي تشكل معالمها الجغرافية مثل: وادي حنيفة، ووادي البطحاء، ويتسم مناخها بالجفاف وشدة الحرارة في فصل الصيف وبالبرودة في فصل الشتاء، وأما سقوط الأمطار فهو قليل ومتفاوت على أجزاء المدينة حيث يبلغ معدل الأمطار السنوي 137 ملليمتر (هيئة تطوير مدينة الرياض، 2018).

وتعد مدينة الرياض من أسرع المدن نمواً وتوسعاً في العالم حيث بلغت مساحتها الحالية 3,115 كم2، وأما مساحة حدود حماية التنمية فقد بلغت 5,961 كم2، وبالتالي فإن مساحتها قد تضاعفت عن السابق أكثر من ألف مرة، ويعد التوسع العمراني السريع أبرز مظاهر النمو التي تميز المدينة، الذي قد يترتب عليه بعض الآثار السلبية في بيئة المدينة ومجتمعها (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، 2017). وينقسم النطاق العمراني لمدينة الرياض بالاعتماد على المساحة وكثافة استعمالات الأراضي إلى 18 بلدية فرعية وكل بلدية تضم مجموعة من الأحياء (إمارة منطقة الرياض، 2016).

وقد أدى التطور الحضري الكبير في شتى القطاعات والخدمات المختلفة والمرافق العامة في مدينة الرياض إلى جذب السكان إليها من داخل وخارج المدينة فقد تضاعف عدد سكانها أكثر من مائتي مرة (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، 2017)، حيث بلغ عددهم 6.9 مليون نسمة لعام 2019، وتعد الزيادة السكانية أبرز ما يواجه المدينة مما يتطلب بذل المزيد من الجهود الاجتماعية والاقتصادية والصحية. كما تتنوع استعمالات الأراضي في مدينة الرياض إلى 17 نوع استحوذ الاستعمال السكني على المساحة الأكبر منها بنسبة 29% ويتركز في شرق ووسط المدينة، يليها الاستعمال الزراعي بنسبة 19% ويتركز بالقرب من وادي حنيفة، ثم الخدمات الحكومية بنسبة 11% التي تتركز في وسط المدينة، ثم الاستعمال الترويحي والحدائق بنسبة 10% ويتركز في شمال وشرق المدينة، ويعد أقل استخداماً من حيث المساحة هو الاستعمال الثقافي، والخدمات الصحية (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، 2010). ونتيجة لذلك يبرز دور المسؤولين والمخططين في دراسة مسببات هذه الحالات، والمشكلات التي قد تنتج عنها مستقبلاً، وإيجاد الحلول المناسبة للحد من حدوثها وتكرارها؛ مما يسهم في تقديم أفضل الخدمات الصحية للمجتمع، والعيش في مدينة صحية وخالية من الأمراض والحوادث.




**شكل (1): منطقة الدراسة: مدينة الرياض**

المصدر: الهيئة الملكية لمدينة الرياض 2020

**الدراسات السابقة:**

تعددت الدراسات والأبحاث السابقة حول استخدام التحليل المكاني والزماني والإحصاءات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوزيع الجغرافي للأمراض والكوارث والحوادث والجرائم والتنبؤ بها، والكشف عن أنماط توزيعها. فقد تناول العنقري والدوسري (2019) التحليل المكاني والزماني لمواقع الحوادث المرورية بمدينة الرياض، وهدفت الدراسة إلى معرفة الخصائص المكانية والزمانية للحوادث المرورية خلال الفترة (2004-2010) في مدينة الرياض. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي باستخدام أساليب التحليل في نظم المعلومات الجغرافية، وخلصت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها تركز الحوادث المكانية في وسط مدينة الرياض وتحديداً في حي العريجاء الغربي والعود والنسيم الشرقي والغربي والملك فهد والورود، كما تركزت الحوادث الخطرة على الطرق السريعة، ويعد الطريق الدائري الجنوبي السريع من أهم المواقع الخطرة التي تقع فيها غالبية الحوادث الجسيمة؛ لاحتوائه على انحناءات خطرة. واتضح من نتائج التحليل الزماني أن أعلى نسبة للحوادث وقعت يوم الأربعاء بمعدل 15,93%، وسُجل أعلى عدد للحوادث المرورية ما بين الساعة 12 إلى 1ظهراً، ويعد شهر أكتوبر أعلى الشهور في وقوع الحوادث المرورية، ووقعت معظم الحوادث في جوٍ صحوٍ، وكان للإنسان تأثيراً كبيراً في وقوع تلك الحوادث.

قدم وانغ وآخرون (Wang et al., 2019) دراسة عن تأثير البيئة العمرانية الحضرية عالية الكثافة على مرض الانسداد الرئوي المزمن لمنطقة جينغان – شنغهاي، كان الهدف من هذه الدراسة هو كشف تأثير البيئات الحضرية على صحة الجهاز التنفسي، مع الأخذ بمرض الانسداد الرئوي المزمن كأحد أهم أمراض الجهاز التنفسي. واعتمدت الدراسة على جميع حالات الوفاة من مرض الانسداد الرئوي المزمن (N = 1511) في منطقة جينغان من 2001 إلى 2010، واستخدام نموذج الانحدار الجغرافي الموزون (GWR) لاستكشاف تأثيرات البيئة الحضرية على وفيات مرض الانسداد الرئوي المزمن والتباين الجغرافي في التأثير. أظهرت نتائج الدراسة أن تعدد استخدام الأراضي، ونسبة العرض والارتفاع للمبنى، والكثافة السكانية في المنطقة، وكثافة الطرق الرئيسية كانت مرتبطة بشكل كبير بوفيات مرض الانسداد الرئوي المزمن في المناطق الحضرية ذات الكثافة السكانية العالية.

بحث آغاسي (Aghasi, 2018) في دراسة التحليل المكاني والزماني لحوادث المرور في المناطق الحضرية لمدينة طهران، إيران. وهدفت الدراسة إلى تحديد النمط المكاني للحوادث المرورية لمعرفة أسبابها وعواقبها، وكذلك التباين المكاني والزماني لتلك الحوادث. تم استخدم التحليل العنقودي لتحليل

الارتباط بين عدد الحوادث المرورية ونوع استخدام الأراضي ولكل 1000 من سكان مدينة طهران، وتحليل التوزيع المكاني للحوادث (التوزيع الزمني، الاختلاف بالساعة في أنواع الحوادث، البؤر السوداء، المناطق عالية الخطورة، استخدامات الأرض، الكثافة السكانية). وبناءً على تحليل البيانات فقد توصلت النتائج إلى أن منطقة الضواحي ذات الاستخدام الصناعي والطرق السريعة مرتبطة بزيادة الحوادث المميتة والإصابات مقارنة بمنطقة CBD بالرغم من الكثافة السكانية العالية والأنشطة اليومية إلا أنها تعد هي الأكثر أمانًا من حيث عدد الحوادث وأقلها خطورة. كما اتضح أن النمط المكاني للحوادث يتغير بشكل كبير في مناطق وساعات مختلفة، ويؤثر نوع استخدام الأراضي والهيكل الحضري والكثافة السكانية على الأنشطة المختلفة في المدينة وحركة السكان.

تطرق كلاً من أوه وآخرون (Oh et al., 2018) إلى دراسة التغيرات الجغرافية والعوامل المؤثرة في انتشار أمراض القلب والأوعية الدموية في كوريا الجنوبية. وتهدف الدراسة إلى استكشاف الاختلافات الجغرافية والعوامل المؤثرة في انتشار أمراض القلب والأوعية الدموية في 230 مقاطعة إدارية في كوريا الجنوبية، واعتمدت الدراسة على تقسيم المناطق الإدارية إلى وحدات إقليمية بحسب البيانات الجغرافية؛ لتقدير المؤشرات الصحية بالاعتماد على مسوحات صحة المجتمع الكوري، وبيانات العناوين الوطنية، ونوع السكن وعدد أفراد الأسرة؛ لتغطية جميع البيانات الممكنة التي يمكن استخدامها كمتغيرات توضيحية محتملة لانتشار الأمراض، تم استخدام تحليل Moran's I للترابط المكاني، لتحديد المرجعية المكانية لانتشار الأمراض داخل المناطق. أظهرت نتائج الدراسة أن جميع الأمراض لها وجود ارتباط تلقائي مكاني بمستوى دلالة 0.01 حسب نتائج Moran's وأهميته الإحصائية، وتشير الأنماط المكانية لقيم Moran's العالية إلى أن كل مرض يعتمد على عوامل جغرافية أو بيئية معينة.

طبق سوتو وآخرون (Soto et al., 2015) دراسة التوزيع المكاني للكوارث الناجمة عن الأخطار الطبيعية في مستجمع المياه في نهر سامالا – غواتيمالا، وهدفت الدراسة إلى معرفة العلاقة بين مواقع الكوارث التي تم الإبلاغ عنها والسمات المادية لتلك المواقع، ومدى أهمية التكوين المادي كسبب للكوارث. اعتمد منهج الدراسة على تصنيف منطقة الدراسة إلى وحدات جيومورفولوجية تم استخدامها لتحليل مكان البلاغ عن الكوارث، والظروف المادية لمواقع معينة من تقارير الكوارث، وإلى أي مدى ترتبط الكوارث مكانيًا وزمانياً بالمنحدرات وبموسم هطول الأمطار. يتضح من نتائج دراسة سوتو أن هناك علاقة مكانية بين عدد الكوارث المبلغ عنها والمواقع المنحدرة، وتكرار أعلى للكوارث في المناطق الأقل انحدارًا، وهناك علاقة زمنية قوية جدًا بين وقوع الكوارث والرطوبة، وتزداد خطورة الكوارث في الرطوبة العالية.

قام كوبيتش وشميتز (Kopetsch & Schmitz, 2013) بدراسة الاختلاف الإقليمي في الاستفادة من الخدمات الإسعافية في ألمانيا، التي تهدف إلى كشف أسباب الاختلافات الإقليمية في استخدام الإسعاف والخدمات الطبية في ألمانيا. استخدم منهج الدراسة مجموعة بيانات إدارية من عام 2008 تغطي تقريبا 90٪ من السكان، لربط الحالات الإسعافية على مستوى المقاطعة بالخصائص الاجتماعية الديمغرافية، والتأثيرات البيئية، وتوفير الخدمات الطبية؛ لتحديد نسبة التباين في الاستخدام التي يمكن تفسير اختلافاتها من خلال نموذج الانحدار، وتوصلت الدراسة إلى أن الاختلافات في البنية الديمغرافية والوضع الصحي للسكان ومتغيرات البنية الاجتماعية الاقتصادية كلها عوامل تفسر الجزء الأكبر من التباين الإقليمي، وعامل خطر RSA الذي يعد مقياسًا جيدًا لدمج الاختلافات المرضية بين المقاطعات وله تأثير قوي بشكل خاص على عدد الحالات التي تزيد ب 0.1 مما يعني ما يقارب 260 و 400 حالة إضافية لكل 1000 من السكان في المحافظة.

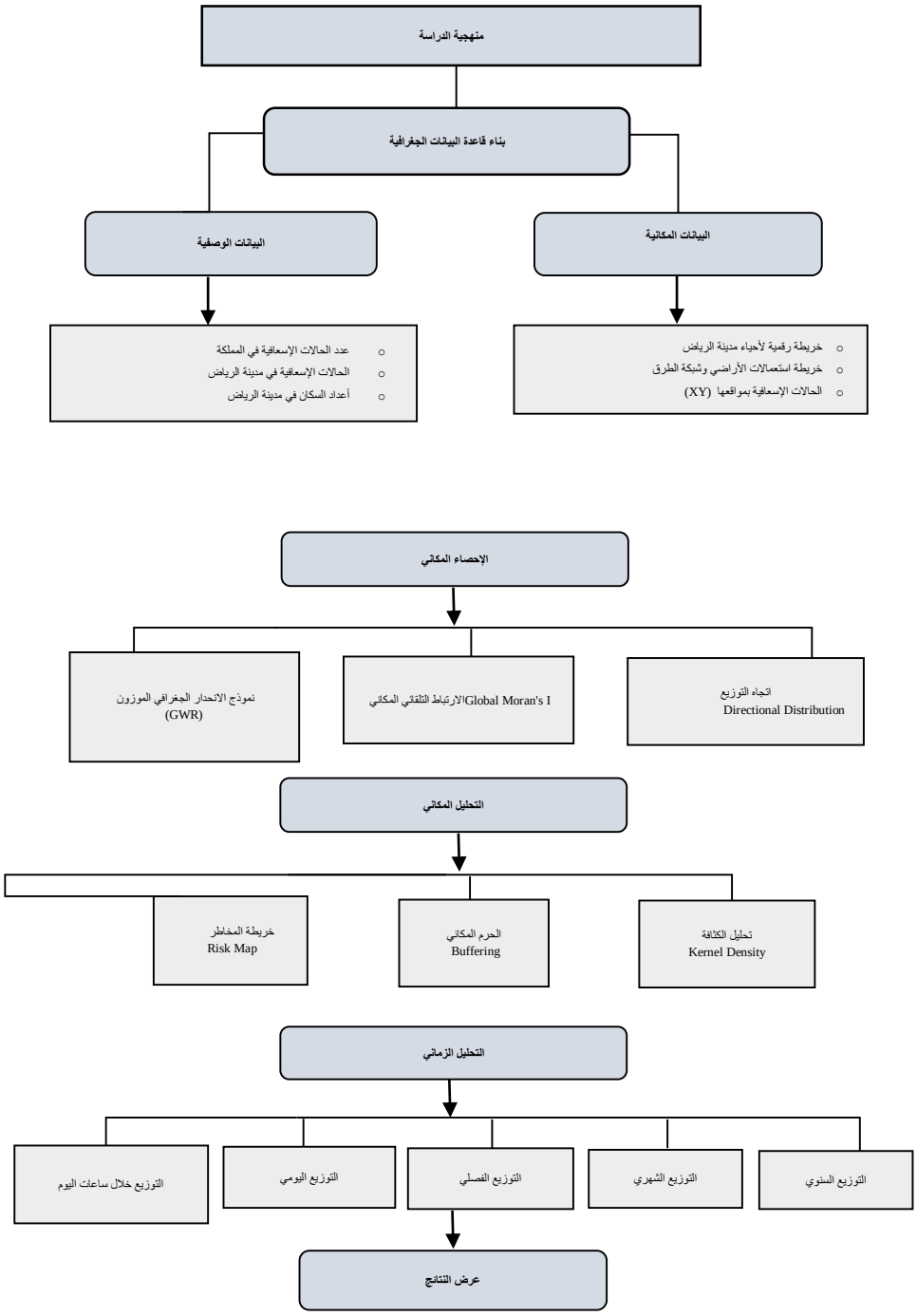
تطرقا أولابي وأوني (Owolabi & Oni, 2012) إلى دراسة التغيرات المناخية الموسمية وحوادث الطرق في لاغوس، نيجيريا، التي تهدف إلى معرفة تأثير التغيرات الموسمية على وقوع حوادث الطرق خلال الفترة (2005 - 2010). واعتمدت الدراسة على بيانات حوادث الطرق والبيانات المناخية، واستخدام المتوسط الحسابي لتحديد متوسط المتغيرات المناخية الشهرية، والمجموع الشهري لحوادث الطرق. وقد أظهرت النتائج أن 46.69٪ من الحوادث وقعت في المتوسط في موسم الجفاف، وزادت بنسبة 6.62٪ في موسم الأمطار. وتُعزى الحالات المرتفعة للحوادث المسجلة في موسم الأمطار إلى انزلاق الطرق وضعف الرؤية، أما حالات الإصابة فقد بلغت حوالي 45.64٪ خلال موسم الجفاف والتي زادت بنسبة 8.64٪ في موسم الأمطار. كما تم تسجيل أعلى وأدنى عدد من الإصابات في شهري يونيو وأبريل على التوالي، من بين 4375 حالة وفاة مسجلة حدثت 50.22٪ في موسم الجفاف مع أعلى معدل للوفاة 431 في شهر ديسمبر. واتضح من نتائج الارتباط أن هناك علاقة إيجابية قوية بين وقوع الحوادث عند سقوط الأمطار، بينما كانت العلاقة سلبية بين حالات درجة الحرارة والحوادث، وتشير النتائج أيضاً إلى تقارب وتيرة الحوادث في جميع المواسم المناخية ولكنها أعلى في الطقس الرطب.

بعد تحليل الدراسات السابقة يتضح أن هذه الدراسة تتفق مع الدراسات السابقة في استخدام التحليل المكاني والزماني وأهميته في فهم التوزيع الجغرافي للظاهرة المدروسة، ولكن تختلف في أنها الدراسة الأولى التي تناولت الأنماط المكانية والزمانية وعوامل الخطر لتوزيع الحالات الإسعافية في مدينة الرياض، وتحليل العلاقة بين حدوث الحالات والعوامل الطبيعية والبشرية المسببة لها كتأثير استخدام الأراضي على زيادة الحوادث والحالات اليومية. كما أنه يمكن استخدام خرائط المخاطر كأداة لتسليط الضوء على المناطق المعرضة لخطر الحالات الإسعافية؛ لتطوير استراتيجيات أكثر فعالية للتقليل والحد من تكرار حدوثها.

**منهج الدراسة:**

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي لوصف واستعراض بيانات الدراسة، والمنهج التحليلي؛ لمعرفة العلاقات والارتباطات المكانية والزمانية بين الحالات الإسعافية والعوامل المسببة لها، واستكشاف اتجاهات وأنماط توزيعها في مدينة الرياض باستخدام أساليب التحليل المكاني في نظم المعلومات الجغرافية، مما يتيح فهم أكبر لمشكلة الدراسة، والوصول إلى نتائجها وتحقيق أهدافها.

تم تقسيم الإجراءات المنهجية للدراسة إلى عدة مراحل تبدأ بمرحلة جمع بيانات الدراسة المطلوبة وإعدادها للغرض المقصود منها، ثم تحديد أدوات الدراسة وأساليب التحليل المكاني، وانتهاءً بمرحلة عرض النتائج التي تم الوصول إليها كما في الشكل (2) الذي يوضح مراحل التسلسل المنهجي.



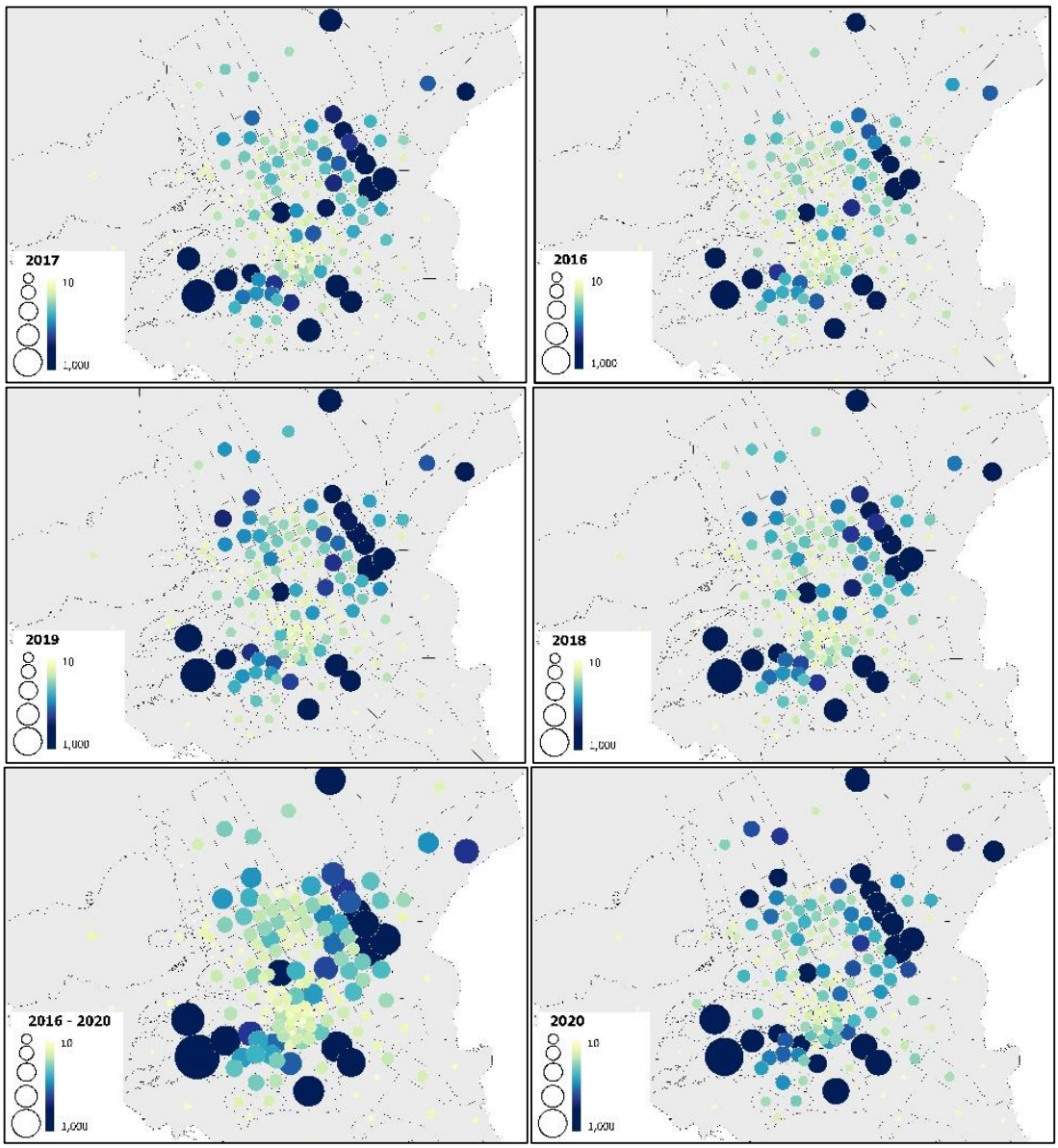

**شكل (2) : منهجية الدراسة**

**النتائج والمناقشة:**

**أولاً: التحليل المكاني للحالات الإسعافية في مدينة الرياض**

1- التوزيع المكاني للحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض خلال الفترة (2016-2020)

توزعت الحالات الإسعافية في 209 حياً من أحياء مدينة الرياض البالغ عددها 210 حي. مع تركز مكاني كبير للحالات الإسعافية في أحياء الشمال الشرقي (الرمال، النظيم، الخليج، النهضة، النسيم الشرقي، النسيم الغربي)، والوسط (العليا)، وأحياء الجنوب الغربي (العريجاء الغربي، ظهرة لبن، طويق) والأحياء الجنوبية (العزيزية، الدار البيضاء، بدر) من منطقة الدراسة كما يظهر الشكل (3)، حيث تعتبر هذه الأحياء هي الأعلى في تسجيل عدد الحالات الإسعافية خلال الخمس سنوات بنسبة 30.19%. بينما كانت أحياء الشمال، والشمال الغربي، وأحياء الجنوب الشرقي، وبعضاً من الأحياء الجنوبية هي الأقل في عدد الحالات الإسعافية.

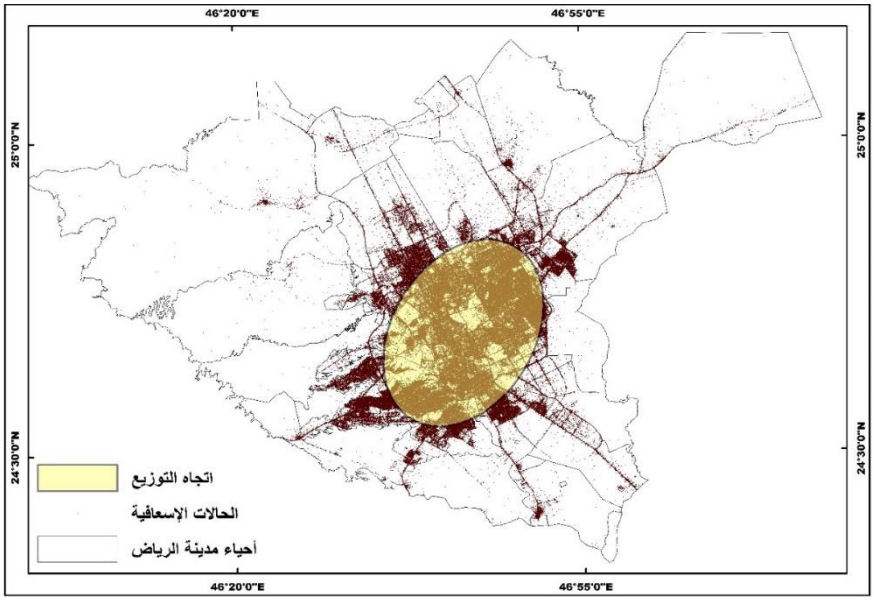



**شكل (3) : التوزيع المكاني للحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض خلال الفترة (2016-2020)**

المصدر :الهيئة الملكية لمدينة الرياض2020 ، وهيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**2- اتجاه توزيع الحالات الإسعافية (Directional Distribution):**

تساهم معرفة اتجاه البيانات لفترة زمنية أطول (خمس سنوات) في اتخاذ تدابير وقائية في المدينة مستقبلاً. ولتحديد الاتجاه العام لانتشار الحالات الإسعافية في مدينة الرياض يوضح الشكل (4) أن اتجاه التوزيع المكاني للحالات الإسعافية يتخذ شكلاً بيضاوياً مائلاً بين الشمال الشرقي والجنوب الغربي للمدينة، حيث تشير الدائرة ذات اللون الأصفر إلى اتجاه توزيع الحالات الإسعافية خلال فترة الدراسة، وتغطي (139) حياً معظمها من الأحياء التي تتسم بالكثافة السكانية العالية، وتداخل استخدامات الأرض، وكثافة المباني وازدحام شبكات الطرق.




**شكل(4) اتجاه توزيع الحالات الإسعافية في مدينة الرياض خلال الفترة: (2016-2020)**

المصدر :الهيئة الملكية لمدينة الرياض2020 ، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**3- نمط التوزيع المكاني للحالات الإسعافية في مدينة الرياض:**

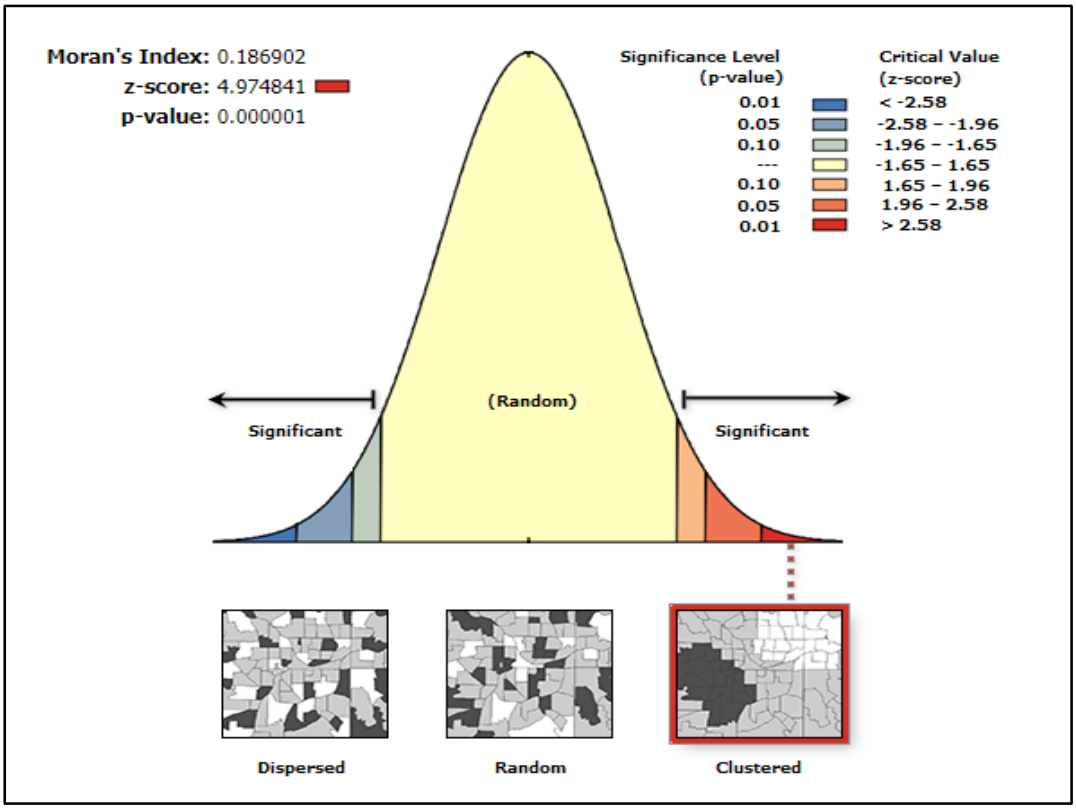
أظهر مؤشر Global Moran's I لموقع الحالات الإسعافية في مدينة الرياض خلال فترة الدراسة أن نمط توزيع وانتشار الحالات الإسعافية بشكل عام كان متجمعًا (clustered) وليس عشوائيًا، في منطقة الدراسة بأكملها كما في الشكل (5). حيث بلغت قيمة مؤشر موران (0.186) وهي قيمة قريبة من +1 التي تدل على أن نمط التوزيع المكاني للظاهرة هو النمط المتجمع، وإذا كانت تساوي الصفر فتشير إلى عدم وجود نمط مكاني. وبلغت القيمة الاحتمالية p-value (0.000001) وهي أصغر من الدرجة المعيارية z-score (4.974)، عند مستوى ثقة 99٪، كما أن هناك احتمالية أن يكون النمط نتيجة للصدفة العشوائية أقل من واحد بالمائة.

ويوضح الجدول (2) التوزيع المكاني لحدوث الحالات الإسعافية لجميع سنوات الدراسة (2016-2020). وأعلى قيمة لـ I Moran كانت في عام 2017 وهي 0.21 تشير إلى أن كما أن هناك احتمال أقل من 1٪ أن يكون هذا النمط عشوائياً. وفي عام 2020 تم تأكيد أدنى قيم لـ I Moran وهي 0.15. لذلك يلاحظ أن الحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض تميل إلى أن يكون لها توزيع متقارب خلال الخمس سنوات، وقيم Moran's I متوسطة، مما يشير إلى أن تجمع الحالات الإسعافية ربما يحدث فقط في أحياء أو استخدامات أراضي معينة، ولا ينتشر بشكل موحد أو عشوائي في جميع أنحاء المدينة.

**الجدول (2) تقدير الارتباط الذاتي المكاني لسنوات الدراسة باستخدام مؤشر Global Moran I**

| السنة | قيمة Moran's | المتوقع Expected | الفرق Variance | الدرجة المعيارية z-score | القيمة الاحتمالية p-value | النمط pattern |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **2016** | 0.204670 | 0.005208 | 0.001514 | 5.394764 | 0.000000 | Clustered |
| **2017** | 0.211724 | 0.005263 | 0.001517 | 5.571232 | 0.000000 | Clustered |
| **2018** | 0.182877 | 0.005208 | 0.00149 | 4.873306 | 0.000001 | Clustered |
| **2019** | 0.182044 | 0.005208 | 0.001488 | 4.854211 | 0.000001 | Clustered |
| **2020** | 0.156275 | 0.005208 | 0.001478 | 4.199910 | 0.000027 | Clustered |

المصدر: هيئة الهلال الأحمر السعودي 2020



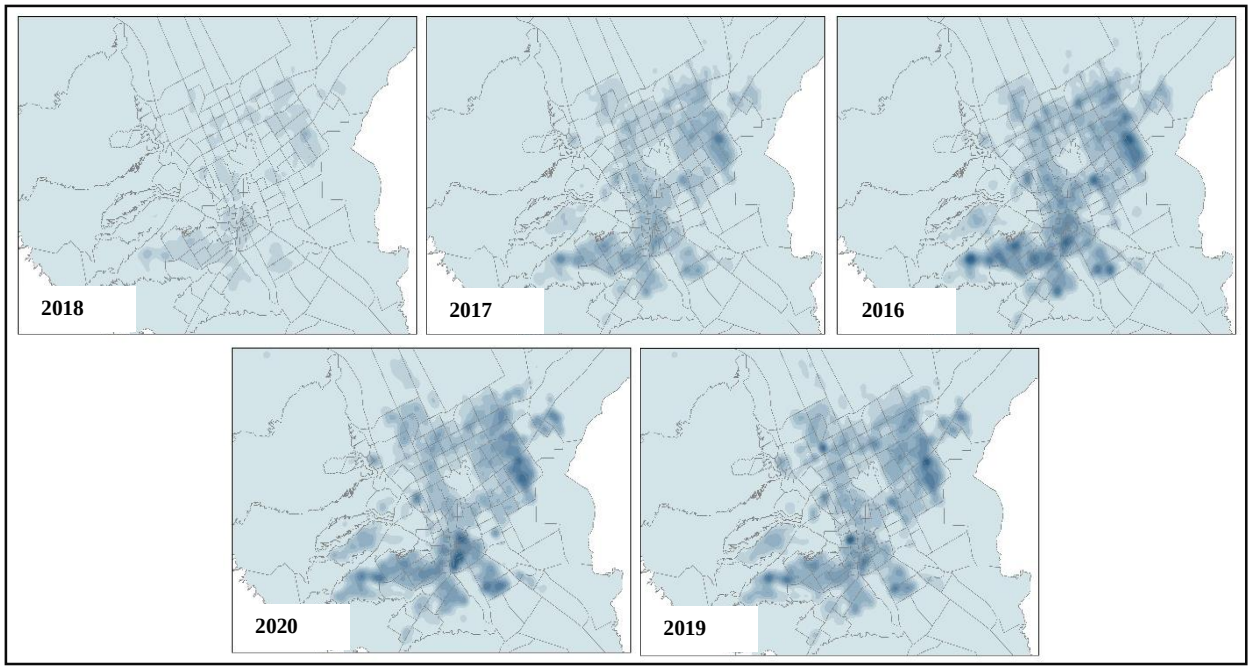

**شكل :)5( نمط التوزيع المكاني للحالات الإسعافية في مدينة الرياض خلال (2016-2020)**

المصدر :هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**4- تحليل كثافة الحالات الإسعافية:**

لتحديد الأنماط المكانية للحالات الإسعافية وقياس كثافة توزيعها في أحياء مدينة الرياض تم تصنيف درجات كثافة التوزيع من حيث تدرج اللون باستخدام تحليل Kernel Density حيث يشير اللون الأزرق الداكن إلى الكثافة العالية، بينما يشير اللون الأزرق الفاتح إلى الأحياء ذات الكثافة المنخفضة. يوضح الشكل (6) أن أعلى درجات كثافة الحالات الإسعافية كانت متقاربة خلال الخمس سنوات حيث تركزت بشكل واضح في الشمال الشرقي والوسط والجنوب الغربي لمدينة الرياض، وفي الوقت نفسه كانت مبعثرة في مواقع أخرى، باستثناء عام 2018 الذي شهد انخفاضاً ملحوظاً في كثافة الحالات الإسعافية على مستوى المدينة. واستمر انخفاض كثافة الحالات الإسعافية في أطراف المدينة خلال الخمس سنوات أيضاً.

يمكن أن تُعزى كثافة الحالات الإسعافية في هذه الأحياء من المدينة إلى العديد من العوامل المؤثرة في وقوع الحالات الإسعافية كارتفاع معدلات السكان وكثافة المساكن، وزيادة معدلات الحوادث والإصابات، الكثافة المرورية العالية ووسائل النقل، استخدامات الأرض المختلطة (تجارية وسكنية)، نوعية الأنشطة، مستوى الخدمات في الحي وغيرها.




**شكل (6) :كثافة الحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض خلال الفترة (2016-2020)**

المصدر :الهيئة الملكية لمدينة الرياض2020 ، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**5- التوزيع المكاني للحالات الإسعافية على شبكة الطرق:**

تزيد شبكة الطرق الأكثر ازدحاماً من احتمالية حدوث الحالات الإسعافية، فقد تم إنشاء حرم مكاني (Buffer) حول شبكة الطرق بحدود 10 متراً في الشكل (7)؛ لمعرفة توزيع الحالات على طول شبكة الطرق داخل المدينة. وقد أوجد التحليل ما يلي:

1- تشهد الشوارع الفرعية في المرتبة الأولى ارتفاعًا كبيراً في عدد الحالات الإسعافية كما في الشكل (8)، فقد بلغ الإجمالي (222239) حالة إسعافية. أعلى عدد لها في شارع عتبة بن غزوان، ويليه شارع الخضاير، أما بقية الحالات فتوزعت على الشوارع الأخرى.

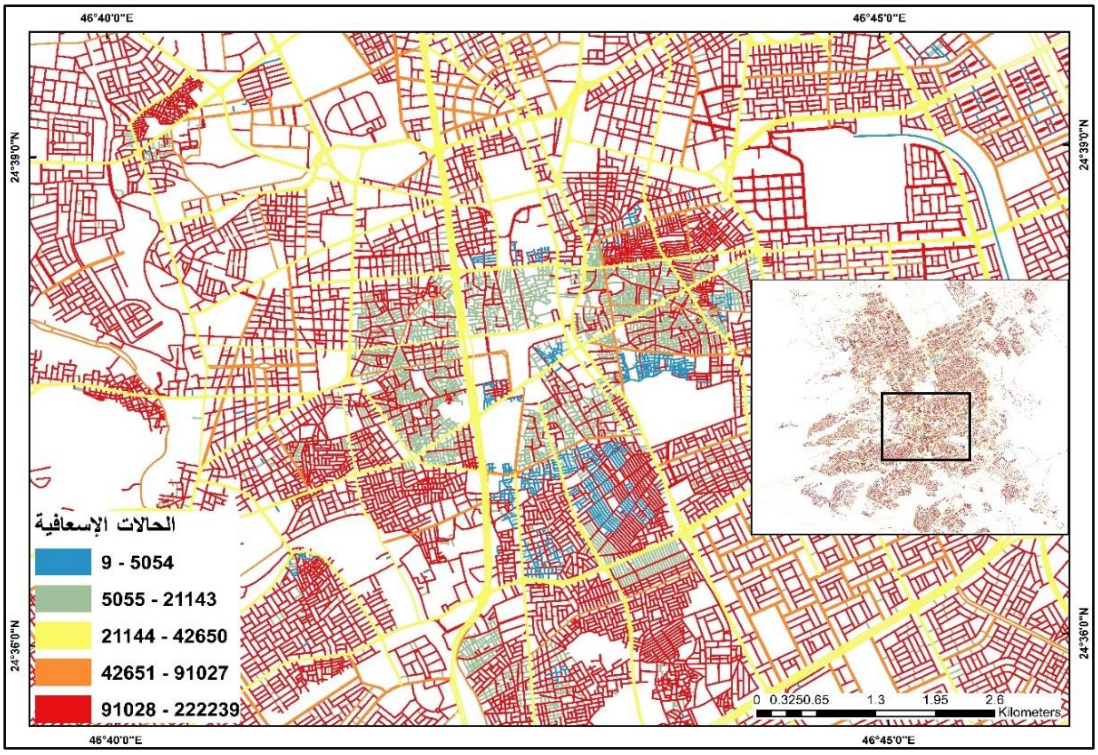
2- تليها في المرتبة الثانية الشوارع المجمعة التي سجلت عدد كبير من الحالات الإسعافية أكثر من غيرها بعد الشوارع الفرعية (91027) حالة إسعافية. أعلى عدد لها في شارع أبي هريرة، ويأتي من بعده شارع الذهبي، وشارع أبي الأسود الدؤلي.

3- تأتي في المرتبة الثالثة الطرق الرئيسية التي تعد أماكن متكررة للحالات الإسعافية فقد سُجل بها (42650) حالة إسعافية. والتي استحوذ طريق الطائف على النصيب الأكبر من إجمالي الحالات الإسعافية، ويليه طريق الإمام عبد الله بن سعود بن عبد العزيز، وطريق الشفا.

4- تزداد الكثافة النسبية للحالات الإسعافية على الطرق السريعة مقارنة بالطرق الأخرى فتأتي في المرتبة الرابعة حيث تبلغ (41815) حالة إسعافية. معظمها في طريق الملك فهد، ثم يليه طريق الدائري الجنوبي، وطريق خريص.

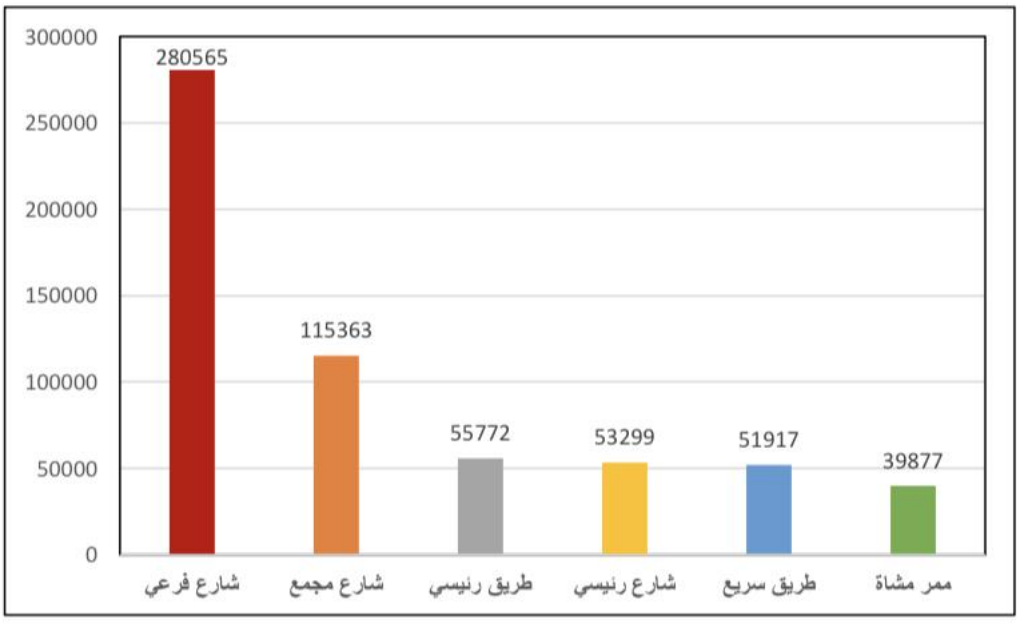
5- يليها خامساً الشوارع الرئيسية حيث توجد بها (41113) حالة إسعافية. وقعت غالبيتها في شارع الأمير عبد الله بن عبد الرحمن بن فيصل، وفي شارع حسان بن ثابت، وشارع بلال بن رباح.

6- تأتي بعدها في المرتبة السادسة ممرات المشاة التي تشمل ممرات المشاة حول الطرق الرئيسة، وممرات المشاة حول الحدائق، وممرات المشاة حول المرافق الحكومية، وممرات المشاة المستقلة. حيث تركزت بها (21143) حالة إسعافية. وكان أعلى معدل للحالات سُجل في ممر السراحة، وممر الطلاب، وممر الحجازي، وتوزعت الحالات الأخرى على بقية الممرات.




**شكل (7): توزيع الحالات الإسعافية على شبكة الطرق في مدينة الرياض**

المصدر: هيئة تطوير مدينة الرياض 2018، وهيئة الهلال الأحمر السعودي2020



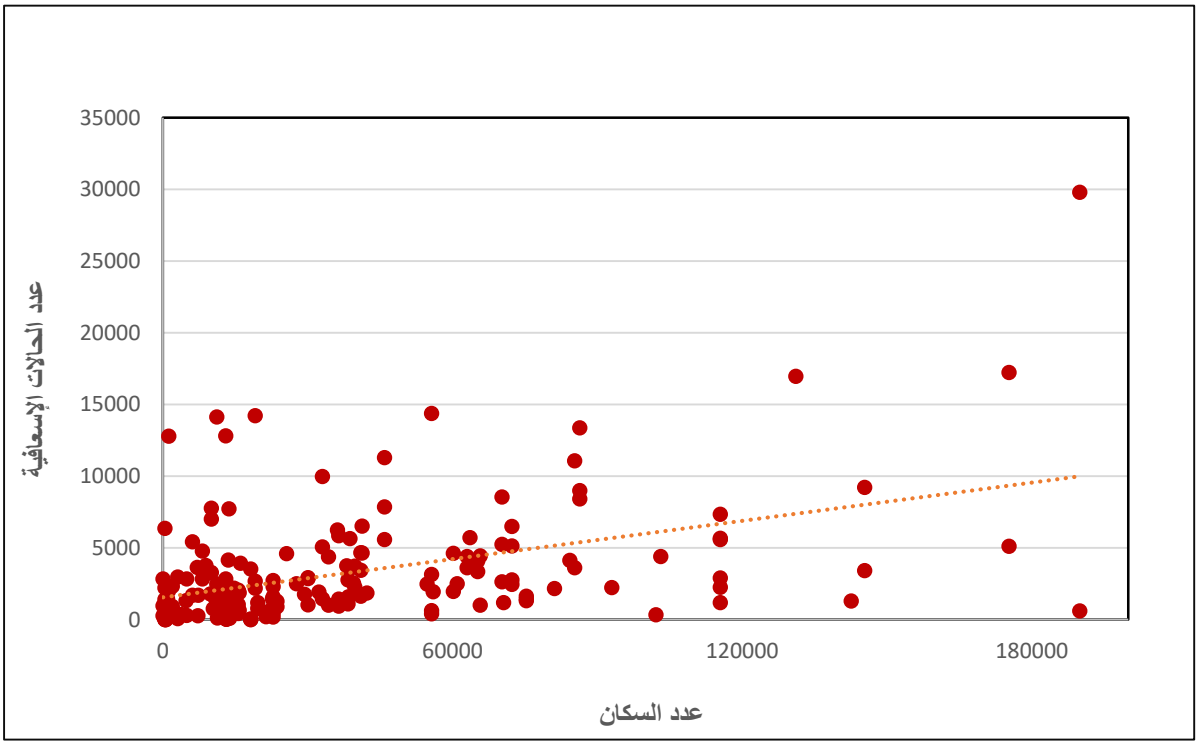

**شكل (8) شبكة الطرق الأعلى في عدد الحالات الإسعافية**

ثانياً: تأثير العوامل ذات العلاقة على حدوث الحالات الإسعافية

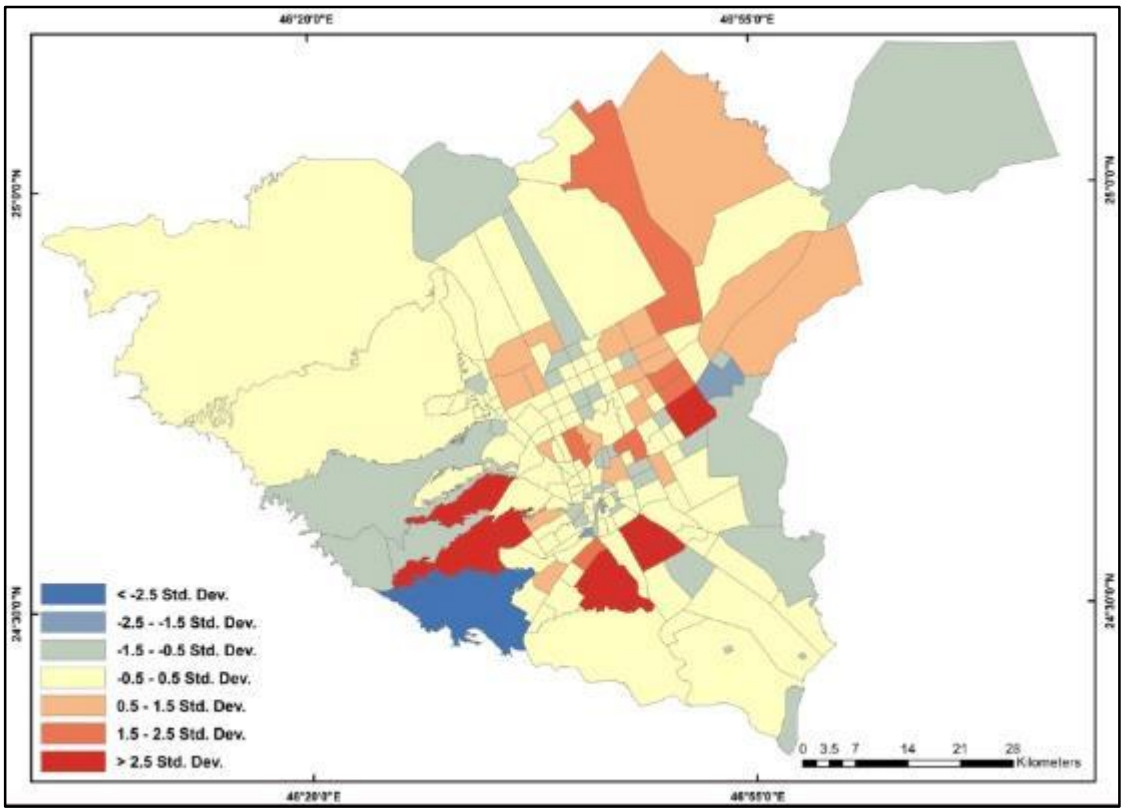
**1- العلاقة بين عدد السكان وزيادة عدد الحالات الإسعافية:**

من أهم العوامل المؤثرة في ارتفاع معدل الحالات الإسعافية في مدينة الرياض ارتفاع عدد السكان، فالزيادة السكانية ترتبط ارتباطًا إيجابيًا بزيادة وقوع الحالات الإسعافية، وكلما كان عدد السكان أقل انخفض عدد الحالات الإسعافية الشكل (9). ويمكن استنباط العلاقة لزيادة حدوث الحالات الإسعافية باستخدام نموذج الانحدار الجغرافي الموزون واللي تبين من خلال نتائجه في الشكل (10) أن الحالات الإسعافية تقع غالباً في الأحياء ذات الكثافة السكانية العالية إلى المتوسطة، وهي التي تظهر باللون الأحمر الداكن، وتزيد فيها قيمة (StdResid) عن 1.5. مما يعني أنه مع ارتفاع عدد السكان يرتفع أيضًا معه عدد الحالات الإسعافية. بينما الأحياء التي تظهر باللون الأزرق وتقل فيها قيمة (StdResid) عن 1.5- هي أحياء ذات الكثافة السكانية المنخفضة ويصاحبها انخفاض في عدد الحالات الإسعافية أيضاً، وأما الأحياء التي تتراوح فيها قيمة (StdResid) بين 0.5- و0.5 فهي التي يتناسب عدد الحالات الإسعافية مع إجمالي السكان داخل تلك الأحياء.

وفي بعض الأحياء لا يمكن تفسير الزيادة في عدد الحالات الإسعافية من خلال عدد السكان فقط، فلا بد من وجود عناصر أخرى غير السكان تعبر عن حجم الحالات الإسعافية في تلك المواقع؛ لأن بعض الحالات الإسعافية قد تقع حتى في الأحياء ذات الكثافة السكانية المنخفضة طالما يوجد تنوع كبير من استخدامات الأرض كوجود المتاجر، المدارس، المستشفيات، المطاعم، محطات الوقود، مواقع البناء والإنشاءات، المرافق والحدائق العامة.




**شكل (9): العلاقة الخطية بين عدد الحالات الإسعافية وعدد السكان**




**الشكل (10) العلاقة بين إجمالي السكان وعدد الحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض خلال (2016-2020)**

المصدر: الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض 2016، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

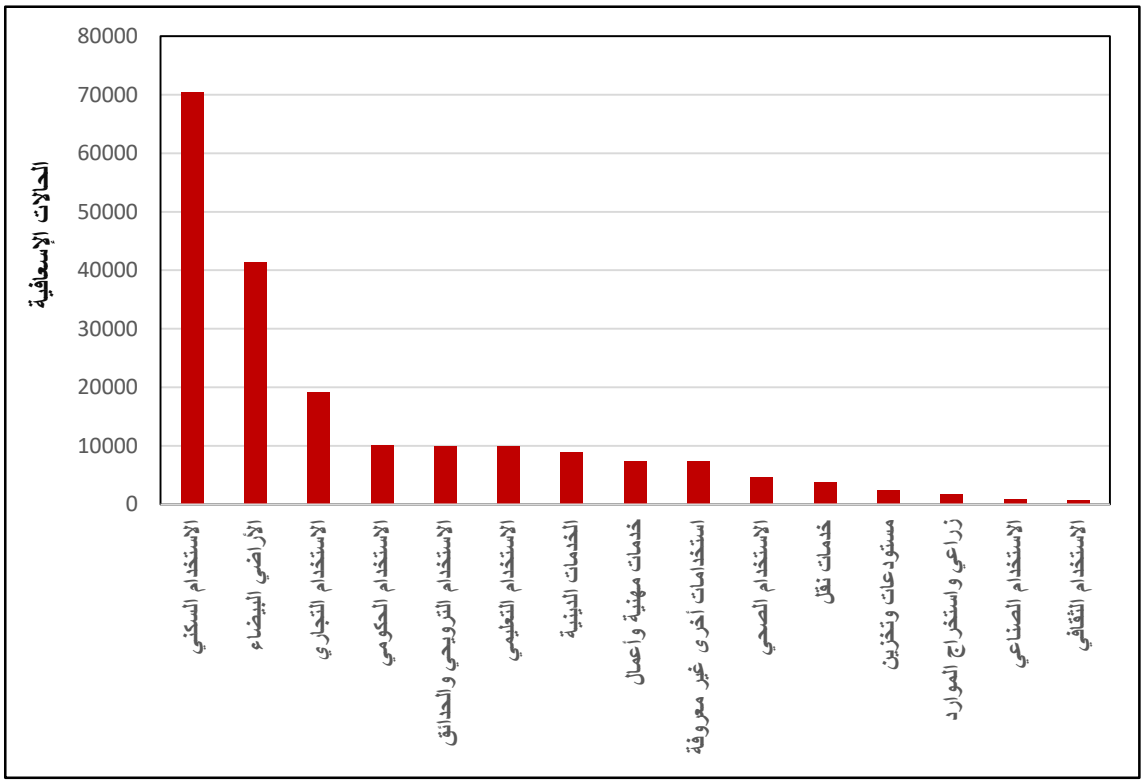
**2- علاقة استخدامات الأرض بحدوث الحالات الإسعافية:**

قد يكون هناك حاجة إلى عوامل ومتغيرات أخرى لنمذجة عدد الحالات الإسعافية بشكل فعال. ومن أهم المتغيرات الرئيسية التي تفسر ارتفاع معدل الحالات الإسعافية استخدامات الأرض المتعددة والتي تلعب دوراً كبيراً في حدوث الحالات الإسعافية وتباين توزيعها المكاني في منطقة الدراسة. يعرض الشكل (11) نتائج تحليل GWR بالنسبة لاستخدامات الأراضي، والذي يوضح أن معظم الحالات الإسعافية وقعت في المناطق السكنية، والأراضي البيضاء، والمواقع التجارية، وبعضاً منها وقعت بالقرب من المواقع الترويحية والحدائق، ومواقع الخدمات الحكومية والخدمات التعليمية (شكل 12). كما وقعت الحالات الإسعافية على الشوارع الفرعية وممرات المشاة والشوارع الرئيسية، وكذلك على الطرق السريعة والرئيسية التي يزداد فيها متوسط السرعة وحجم حركة المرور (جدول3).

بينما ظهرت الاستخدامات الصحية، وبعض المواقع الثقافية والصناعية، ومواقع الاتصالات والمرافق العامة، والمناطق الزراعية، وخدمات النقل، ومواقع المستودعات والتخزين والسكك الحديدية لتكون أقل استخدامات الأرض تأثيراً، وأقل نسبة من عدد هذه الحالات التي وقعت في مدينة الرياض خلال الفترة (2016-2020) بغض النظر عما إذا كان هناك تداخل هذه الاستخدامات مع استخدامات أخرى.

**شكل (11) العلاقة بين استخدامات الأرض والحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض**

المصدر: الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض 2016، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020




**شكل (12) استخدامات الأرض الأعلى في عدد الحالات الإسعافية في مدينة الرياض**

المصدر: هيئة الهلال الأحمر السعودي، 2020

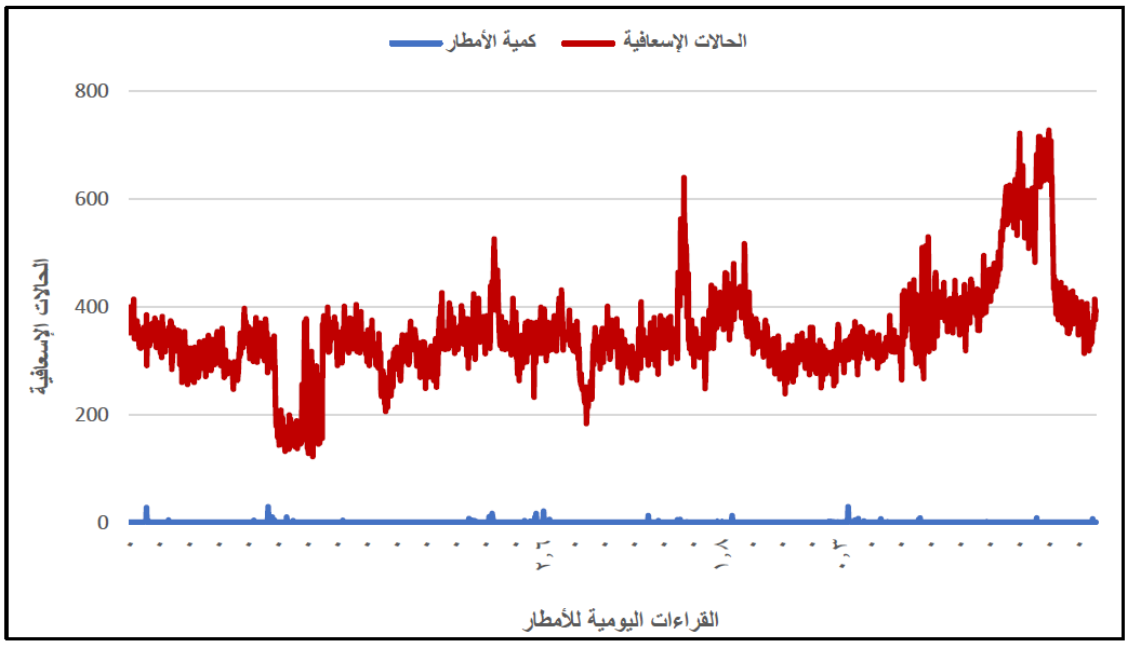
**جدول (3): التوزيع النسبي للحالات الإسعافية الأكثر شيوعاً حسب نوع استخدام الأرض**

| نوع الاستخدام | نوع الحالة الإسعافية | التكرار | % |
|---|---|---|---|
| السكني | سقوط | 32435 | %46.0 |
| | إغماء | 9177 | %13.0 |
| | أزمة تنفسية | 8313 | %12.0 |
| | مرض معدي | 3127 | %8.0 |
| الأراضي البيضاء | حادث تصادم | 5037 | %26.0 |
| | أزمة تنفسية | 3207 | %31.0 |
| | سقوط | 2617 | %26.0 |
| التجاري | أزمة تنفسية | 1343 | %7.0 |
| | سقوط | 1245 | %12.0 |
| | حادث تصادم | 903 | %9.0 |
| | مشاجرة | 421 | %4.0 |
| الحكومي | أزمة تنفسية | 751 | %7.0 |
| | حادث تصادم | 264 | %3.0 |
| | مشاجرة | 226 | %2.0 |
| الترويحي والحدائق | سقوط | 1069 | %11.0 |
| | أزمة تنفسية | 668 | %7.0 |
| استخدامات أخرى | أزمة تنفسية | 2256 | %5.0 |
| | سقوط | 1892 | %4.0 |
| | مرض معدي | 741 | %2.0 |

المصدر : هيئة الهلال الأحمر السعودي، 2020

**3-علاقة سقوط الأمطار بزيادة عدد الحالات الإسعافية:**

مثلت الحالات الإسعافية التي وقعت خلال الأيام الممطرة حوالي 6.76% من إجمالي الحالات الإسعافية خلال السنوات (2016-2020). وكانت الحالات الأبرز والأعلى حدوثاً هي حوادث التصادم، حالات انقلاب سيارة، إضافة إلى حالات الغرق، حالات الاحتجاز، وحالات الأزمة التنفسية. وتُظهر العلاقة بين الحالات الإجمالية والأيام الممطرة اتجاهات متذبذبة كما في الشكل (13) غير دالة إحصائياً عند مستوى 0.905، ووجد ارتباطًا ضعيفاً في الجدول (4) بين كميات الأمطار والحالات في الدراسة، فقد سُجل أعلى عدد للحالات الإسعافية اليومية في أيام لم تسجل حالات مطرية، بينما سُجلت حالات إسعافية قليلة في أيام سجلت كميات أمطار متفاوتة؛ ويفسر ذلك في قلة سقوط الأمطار، ومواعيدها الغير منتظمة، والتباين الكبير في كمياتها، فالجفاف هو السمة الرئيسية لمناخ مدينة الرياض.




**شكل (13) العلاقة بين هطول الأمطاروعدد الحالات الإسعافية**

المصدر: الهيئة الملكية لمدينة الرياض 2020، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**جدول (4) معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين القراءات اليومية للأمطاروعدد الحالات الإسعافية**

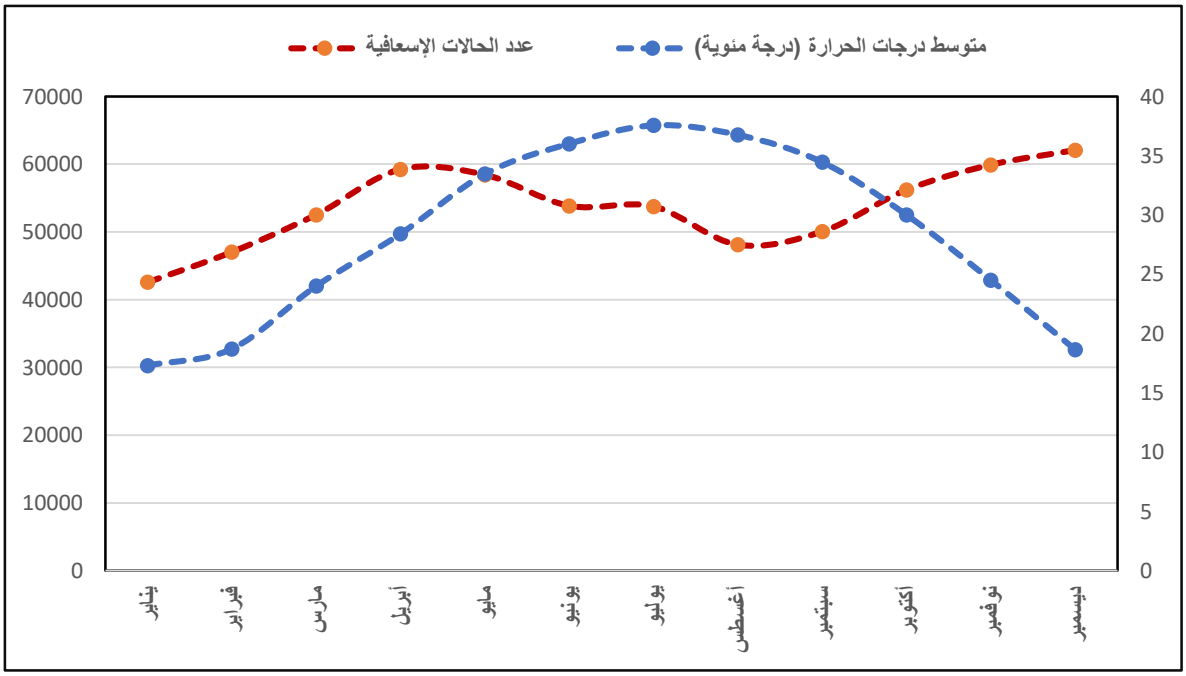
| Correlations | | | |
|---|---|---|---|
| الأمطار اليومية | عدد الحالات الإسعافية | | |
| 0.003 | 1 | Pearson Correlation | عدد الحالات الإسعافية |
| 0.905 | | Sig. (2-tailed) | |
| 1825 | 1825 | N | |
| 1 | 0.003 | Pearson Correlation | الأمطار اليومية |
| | 0.905 | Sig. (2-tailed) | |
| 1825 | 1825 | N | |

المصدر: الهيئة الملكية لمدينة الرياض 2020، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**4- علاقة متوسط درجات الحرارة الشهرية بزيادة عدد الحالات الإسعافية:**

أكدت نتائج التحليل أنه لم يلاحظ أي تأثير واضح لارتفاع درجات الحرارة على عدد الحالات الإسعافية، وكان التأثير الأكثر وضوحًا لاعتدال درجات الحرارة كما في الشكل (14) الذي يبين أن شهر (يوليو) ويليه شهر (أغسطس) سجلا أعلى معدل لمتوسط درجة الحرارة وانخفاضاً نسبياً في عدد الحالات الإسعافية، بينما سجلا شهري (أبريل ومايو) انخفاضاً في معدل متوسط درجة الحرارة وارتفاعاً كبيراً في عدد الحالات الإسعافية. كما أن هناك أيضًا تغير في نوع الحالات الإسعافية عند انخفاض متوسط درجات الحرارة مقارنة بارتفاعها.

ولتقدير تأثير درجة الحرارة والتحقق من مدى إسهامها في زيادة وقوع الحالات الإسعافية تم استخدام معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) في الجدول (5) والذي أشار أن هناك ارتباط بلغ 0.098 بقيمة غير دالة إحصائياً بلغت 0.763بين متوسط ارتفاع درجات الحرارة وحدوث الحالات الإسعافية. مما يعني أن وقوع الحالات الإسعافية في مدينة الرياض عند ارتفاع متوسط درجات الحرارة أقل منه مع انخفاض متوسط درجات الحرارة.




**شكل (14) التوزيع الزمني للحالات الإسعافية حسب متوسط درجات الحرارة الشهرية للفترة (2016-2020)**

المصدر: الهيئة الملكية لمدينة الرياض 2020، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**جدول (5) معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين متوسطات درجات الحرارة وعدد الحالات الإسعافية خلال (2016-2020)**

| Correlations | | | |
|---|---|---|---|
| | | عدد الحالات الإسعافية | متوسط درجات الحرارة |
| عدد الحالات الإسعافية | Pearson Correlation | 1 | 0.098 |
| | Sig. (2-tailed) | | 0.763 |
| | N | 12 | 12 |
| متوسط درجات الحرارة | Pearson Correlation | 0.098 | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | 0.763 | |
| | N | 12 | 12 |

المصدر: الهيئة الملكية لمدينة الرياض 2020، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

ثالثاً: التحليل الزمني للحالات الإسعافية في مدينة الرياض

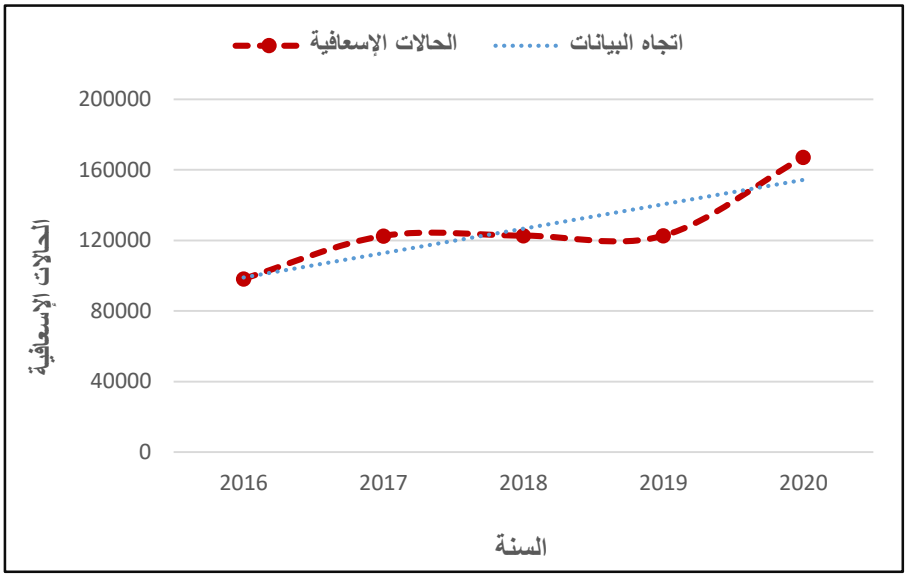
**1- التوزيع السنوي للحالات الإسعافية:**

بلغ إجمالي الحالات الإسعافية في مدينة الرياض خلال الخمس سنوات 633125 حالة إسعافية وفقاً للإحصاءات التي تم الوصول إليها من خلال هيئة الهلال الأحمر السعودي. في عام 2016 كان هناك انخفاض في عدد الحالات الإسعافية مقارنة بسنوات الدراسة الأخرى حيث سجلت 98187 حالة إسعافية. وفي عام 2017 كان هناك ذروة أولية لارتفاع معدل الحالات بنسبة 19.35% بلغت 122510حالة إسعافية. يليها زيادة إلى 131 حالة في عام 2018 حيث بلغت 122641 حالة إسعافية. بعد ذلك انخفض متوسط عدد الحالات الإسعافية قليلاً في عام 2019 إلى 14 حالة وبلغت 122627 حالة إسعافية. أما في عام 2020 فقد زاد عدد الحالات الإسعافية عن الأعوام الأربعة السابقة بنسبة ارتفاع 26.40% حيث تم تحديد 167160 حالة إسعافية كما في الجدول (6)، وهذا يشير إلى أن عام 2020 شهد أكبر عدداً من الحالات الإسعافية. كما تم استخدام الرسم البياني الخطي في الشكل (4-16) أدناه لتحليل اتجاه وتوزيع الحالات الإسعافية بشكل أساسي، وإظهار الوضع العام للحالات الإسعافية في مدينة الرياض خلال فترة الدراسة. والذي أظهرت نتائجه التغير في معدل الحالات الإسعافية خلال الخمسة أعوام، وأشار إلى الاتجاه العام للحالات الإسعافية نحو الانخفاض ثم الزيادة التي بلغت ذروتها في عام 2020.

جدول (6) التوزيع السنوي للحالات الإسعافية في مدينة الرياض

| السنة | مجموع الحالات الإسعافية | % |
|---|---|---|
| **2016** | 98187 | 15.51% |
| **2017** | 122510 | 19.35% |
| **2018** | 122641 | 19.37% |
| **2019** | 122627 | 19.37% |
| **2020** | 167160 | 26.40% |
| المجموع | 633125 | 100 |

المصدر: هيئة الهلال الأحمر السعودي2020.




شكل (15) اتجاه التوزيع السنوي للحالات الإسعافية في مدينة الرياض

**2-التوزيع الشهري للحالات الإسعافية (أشهر السنة الميلادية):**

تبين من نتائج التوزيع الزمني للحالات الإسعافية في مدينة الرياض أن عدد الحالات الإسعافية زاد في شهري أبريل ومايو في الأعوام 2016 -2020، ويليهما شهر أكتوبر، فقد استحوذت هذه الأشهر على نسبة 27.9% من إجمالي الحالات الإسعافية. أما بقية شهور السنة فقد لُوحظ انخفاضاً تدريجياً وتقارباً في عدد الحالات الإسعافية، حيث سُجل أدنى عدد للحالات الإسعافية بنسبة 7.0% في شهر يناير الجدول (7).

جدول (7) التوزيع الشهري للحالات الإسعافية في مدينة الرياض

| الشهر | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| يناير | - | 10890 | 10211 | 10173 | 11288 |
| فبراير | 3207 | 11239 | 12215 | 8958 | 11413 |
| مارس | 5509 | 11041 | 10638 | 10274 | 15061 |
| أبريل | 9852 | 10586 | 9988 | 9537 | 19264 |
| مايو | 10502 | 10658 | 9664 | 9386 | 18213 |
| يونيو | 8669 | 8939 | 9665 | 9384 | 17185 |
| يوليو | 9824 | 10044 | 10409 | 9626 | 13852 |
| أغسطس | 9498 | 8814 | 8084 | 9272 | 12440 |

| الشهر | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| سبتمبر | 9270 | 8674 | 10144 | 10067 | 11896 |
| أكتوبر | 10437 | 10397 | 11070 | 11854 | 12441 |
| نوفمبر | 10396 | 10291 | 10445 | 12080 | 12290 |
| ديسمبر | 11023 | 10937 | 10108 | 12016 | 11894 |
| الإجمالي | 98187 | 122510 | 122641 | 122627 | 167160 |

المصدر: هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**3- التوزيع الفصلي للحالات الإسعافية:**

يظهر الجدول (8) توزيع الحالات الإسعافية خلال فصول السنوات (2016-2020) في مدينة الرياض ويتضح من خلالها:

- ارتفاع عدد الحالات الإسعافية بنسبة 27.9% وبمجموع بلغ 170173 حالة إسعافية في فصل الربيع الذي يمثل المرحلة الانتقالية من فصل الشتاء إلى فصل الصيف. يمكن أن تكون هذه الزيادة في عدد الحالات الإسعافية ناتجة عن اعتدال حالة الطقس بين الحرارة والبرودة، مما يساعد الأشخاص على الخروج، وكثرة الأنشطة والرحلات، وارتياد الحدائق والمتنزهات.
- انخفاض عدد الحالات المسجلة في فصل الشتاء بنسبة 22% حيث بلغ مجموعها 133678 حالة إسعافية من إجمالي الحالات الإسعافية. ترُجح تلك النسبة بسبب وقوع الحوادث المرورية، وحالات الغرق والسقوط والانزلاق، وحالات الحريق والاختناق الناتجة عن سوء استخدام وسائل التدفئة، والتهاون بمتطلبات السلامة العامة.

**جدول (9) التوزيع الفصلي للحالات الإسعافية في مدينة الرياض خلال الفترة (2016-2020)**

| الفصل | عدد الحالات الإسعافية | % |
|---|---|---|
| الشتاء | 145572 | 22.99% |
| الربيع | 170173 | 26.88% |
| الصيف | 155678 | 24.59% |
| الخريف | 161752 | 25.55% |
| الإجمالي | 633125 | 100% |

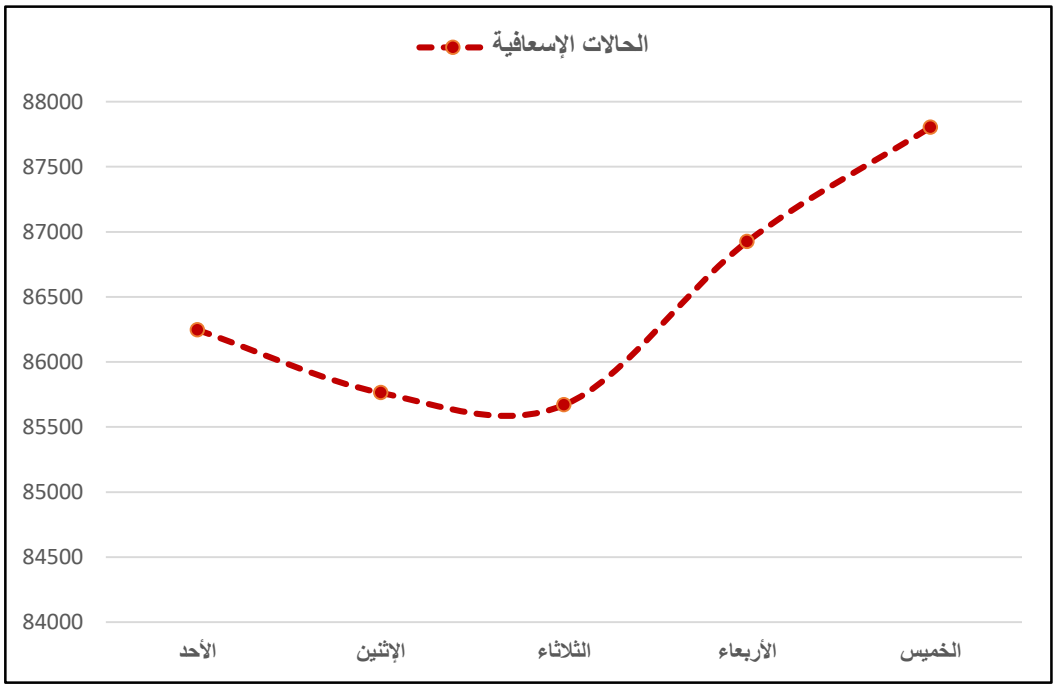
المصدر: هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**4- التوزيع الأسبوعي للحالات الإسعافية:**

تم تقسيم بيانات الحالات الإسعافية إلى مجموعتين: الحالات التي وقعت خلال أيام الأسبوع، والأخرى التي حدثت في عطلة نهاية الأسبوع:

• التوزيع الأسبوعي للحالات الإسعافية (أيام العمل):

يشير الشكل (16) إلى أنه هناك نسبة عالية من الحالات الإسعافية تتراوح بين 14.4% وقعت يومي الخميس والأربعاء خلال فترة الدراسة. حيث بلغ أعلى معدل ارتفاع للحالات الإسعافية المسجلة يوم الخميس بنسبة ارتفاع بلغت 14.4%، وسُجلت بنسبة 14.3% في يوم الأربعاء. ثم ينخفض هذا الرقم تدريجياً في يومي الاثنين والثلاثاء بالرغم من تقارب عدد الحالات المسجلة مع بقية الأيام الأخرى، ليسجل أقل عدد للحالات يوم الثلاثاء. ويُلاحظ أن غالبية الحالات الإسعافية حدثت بشكل متكرر حول المناطق السكنية، والمراكز التجارية، والدوائر الحكومية والمستشفيات والطرق في أيام العمل.

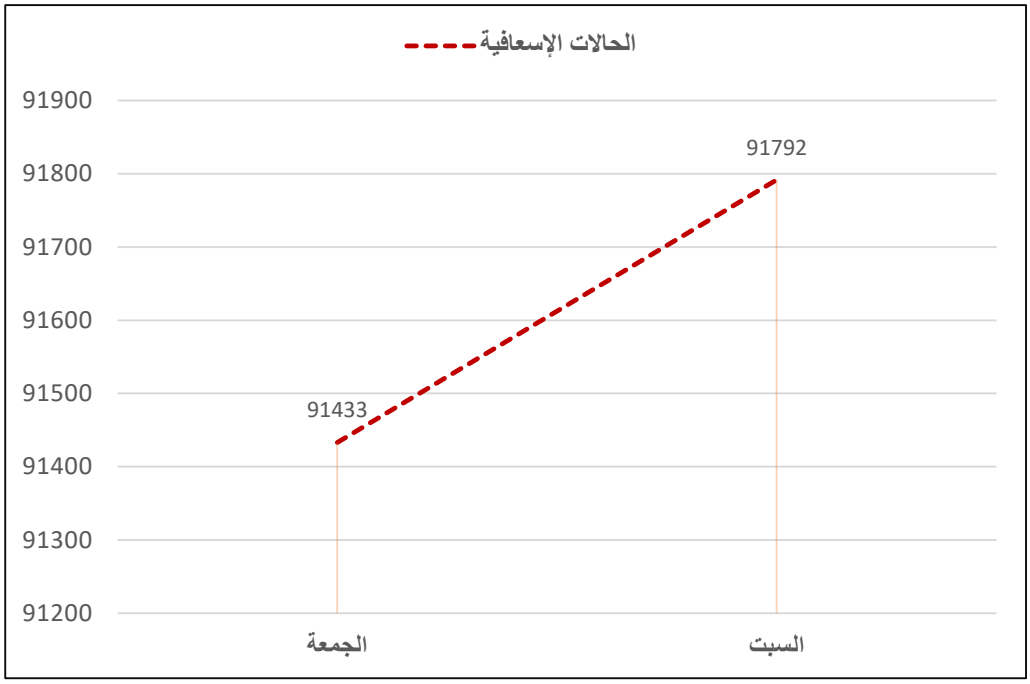



**شكل (16) توزيع الحالات الإسعافية خلال أيام الأسبوع (أيام العمل) للفترة (2016-2020)**

- التوزيع الأسبوعي للحالات الإسعافية (عطلة الأسبوع):

يشهد يومي الجمعة والسبت (عطلة الأسبوع) عددًا أكبر بنسبة 29.0% من الحالات الإسعافية التي حدثت في التحليل الأسبوعي، فهي أكثر أيام الأسبوع التي تقع فيها الحالات الإسعافية. وقد بلغت ذروتها يوم السبت، على الرغم من استمرار حدوث نسبي للحالات يوم الجمعة كما يشير الشكل (17)، وقد تكرر حدوث الحالات الإسعافية حول الحدائق، والمراكز التجارية، والمناطق السكنية.

وقد تكون هذه الزيادة في معدل الحالات الإسعافية أنها ناتجة عن زيادة خروج معظم الأشخاص بعد أسبوع عمل، كثرة ارتياد الحدائق والمطاعم والمرافق العامة، ممارسة الأنشطة الرياضية مثل ركوب الدراجات، الذهاب إلى مراكز التسوق ومناطق الترفيه، زيادة الرحلات من خارج المدينة إلى داخلها والعكس؛ فيصبح هناك زيادة في حجم حركة المرور، ويكثر الازدحام في الأماكن العامة، وبالتالي يزداد وقوع الحالات الإسعافية وطلب الخدمات الإسعافية.

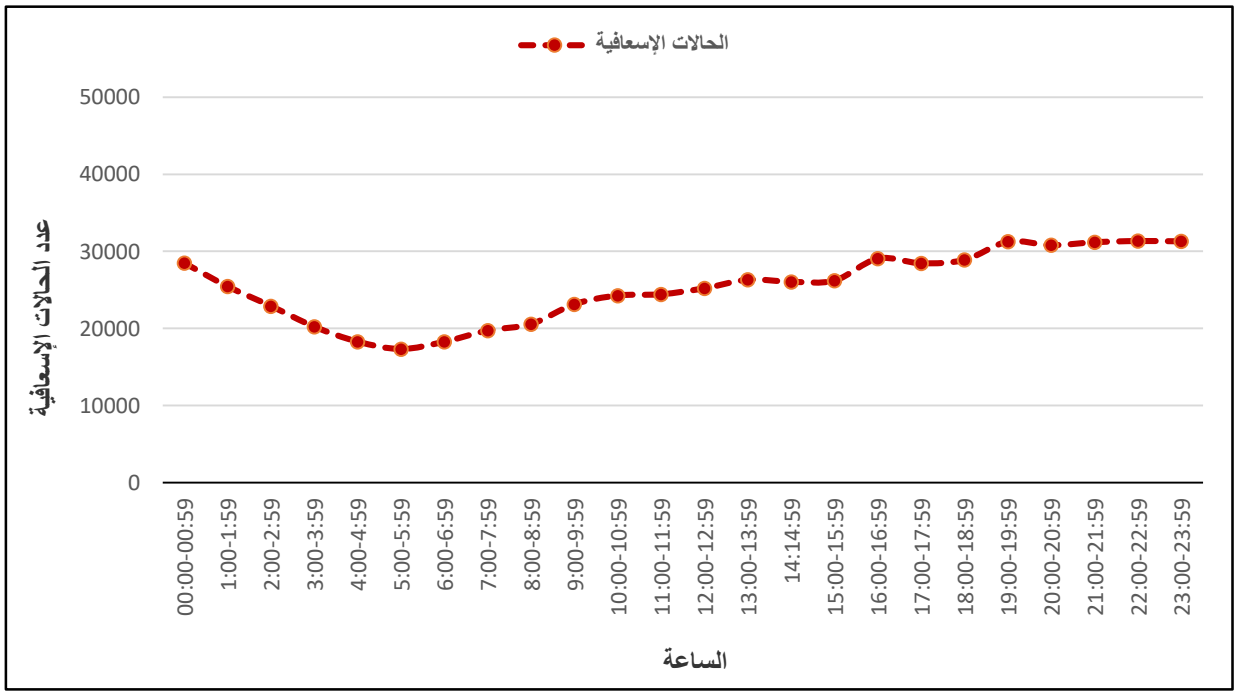



**شكل (17) توزيع الحالات الإسعافية خلال العطلة الأسبوعية للفترة (2016-2020)**

5- التوزيع اليومي للحالات الإسعافية حسب ساعات اليوم:

عند مقارنة العلاقة بين الساعات المختلفة من اليوم لحدوث الحالات كما في الشكل (18) يمكن استنتاج ما يلي:

- تزيد معدلات حدوث الحالات الإسعافية بين الساعة 16:00و 23:59 مساءاً (40% من إجمالي الحالات الإسعافية)؛ وهي الأوقات التي يتنقل فيها معظم الناس إلى وجهات مختلفة، وتكون شبكات الطرق أكثر ازدحامًا، وتزداد الأنشطة فيها كالترفيه والتسوق، وحركة المشاة.
- ظلت معدلات الحالات الإسعافية منخفضة بين الساعة 2:00 والساعة 7:59 صباحًا (28% من إجمالي الحالات الإسعافية)؛ ويمكن أن يُعزى هذا الانخفاض إلى كونها الأوقات التي يتم فيها إغلاق المتاجر والمطاعم والمرافق العامة، وبقاء الأشخاص في منازلهم، ويكون الخروج عادة ما بعد منتصف الليل أقل مما هو عليه في النهار.
- تباين معدل توزيع الحالات الإسعافية خلال ساعات النهار (32% من إجمالي الحالات الإسعافية)، فقد ازدادت تدريجياً من الساعة8:00 صباحًا إلى 15:59مساءً، وبلغت ذروتها خلال الساعة 13:00-13:59 مساءً؛ نتيجة حركة المرور العالية، والعودة من مواقع العمل والمدارس والمراكز الحكومية والمستشفيات وغيرها.




**شكل (18) التوزيع الزمني للحالات الإسعافية خلال ساعات اليوم للفترة (2016-2020)**

رابعاً: النمذجة المكانية لمناطق خطر الحالات الإسعافية **(Risk map)**

تعد خريطة المخاطر عنصرًا أساسيًا لتخطيط أي منطقة وحمايتها، واتخاذ التدابير الوقاية قبل وقوع الحوادث والكوارث. كان الهدف الرئيسي من إنشاء خريطة المخاطر في هذه الدراسة هو عكس مخاطر الحالات الإسعافية في مدينة الرياض، وتقييم المخاطر المحتملة، من خلال نمذجة المناطق الأكثر عرضة لحدوث الحالات الإسعافية وتكرارها، وتتضمن خريطة المخاطر مجموعة من البيانات والمعلومات تم دمجها من مجموعة متنوعة من المصادر، وتقسيمها إلى عدة مستويات من خلال تحديد وزن لكل عامل؛ لاشتقاق فئات المخاطر من الحوادث والحالات الإسعافية بشكل عام، وتتراوح من مخاطر منخفضة ومتوسطة إلى مخاطر مرتفعة. ولإنشاء خريطة المخاطر هناك ثلاثة مراحل على النحو التالي:

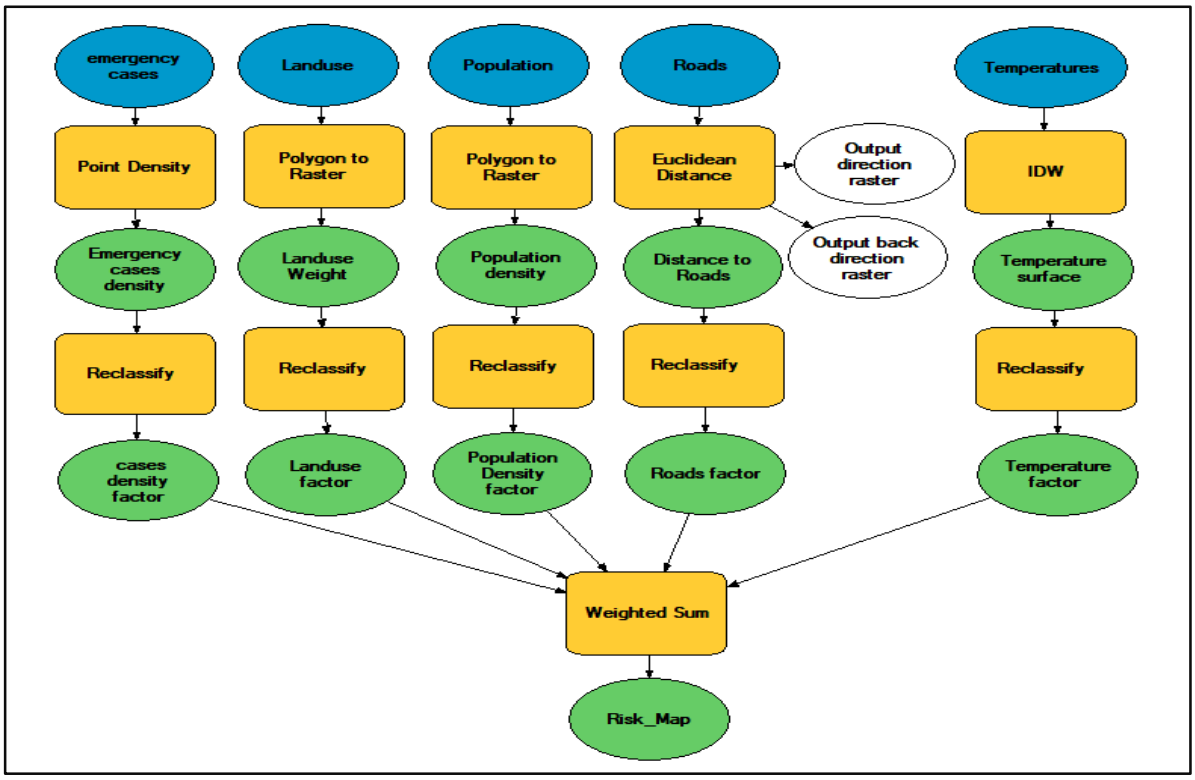
**1- تحديد عوامل الخطر:**

تم تحديد خمسة عوامل خطر من أهم العوامل ذات العلاقة القوية بحدوث الحالات الإسعافية لبناء نموذج المخاطر، وتصنيفها مكانيًا وفقًا لاحتماليتها المختلفة في حدوث الحالات الإسعافية ومن أهمها:

- كثافة الحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض للفترة (2016-2020).
- أنواع استخدامات الأراضي في مدينة الرياض، حيث يعتبر نوع استخدام الأرض للمنطقة من عوامل الخطر المهمة في حدوث الحالات الإسعافية وتكرارها.
- الكثافة السكانية في أحياء مدينة الرياض، فكلما زاد عدد السكان داخل الحي زادت مخاطر حدوث الحالات الإسعافية.
- شبكة الطرق؛ تحدد شبكة الطرق إمكانية الوصول عند حدوث الحالة الإسعافية.
- درجات الحرارة؛ لأن درجات الحرارة المنخفضة عامل مهم في زيادة معدل حدوث الحالات الإسعافية حيث يعتبر متوسط درجات الحرارة بين 13 درجة مئوية و21 درجة مئوية هي الأكثر لحدوث الحالات الإسعافية.

**2- بناء نموذج مخاطر الحالات الإسعافية:**

تم بناء نموذج المؤشر الموزون مكانيًا كما في الشكل (19) بإدخال عوامل الخطر التي تم تحديدها سابقاً وتصنيفها، واستخدام أداة المجموع الموزون (Weighted Sum) الذي يقع ضمن مجموعة أدوات (Spatial Analyst)؛ لتمثيل مخاطر الحالات الإسعافية في منطقة الدراسة التي تتراوح من مخاطر منخفضة ومتوسطة إلى مخاطر عالية.




**شكل (19) نموذج عوامل الخطر لحدوث الحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض**

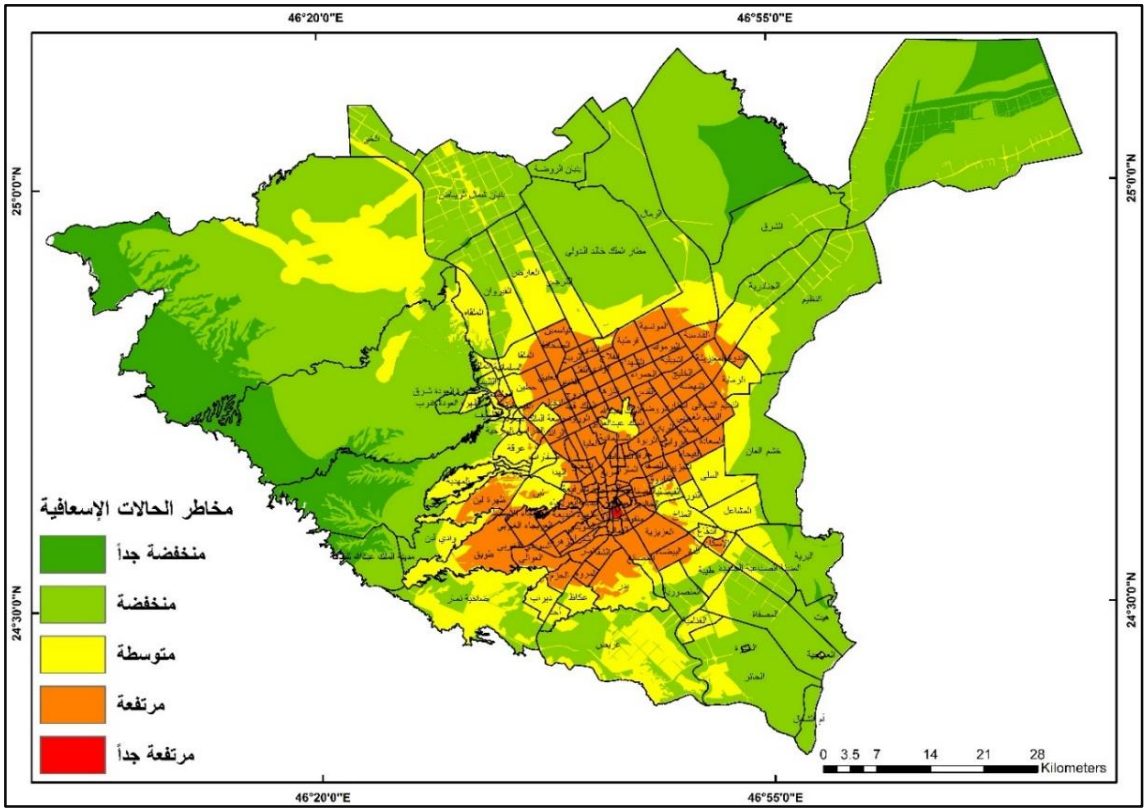
المصدر :الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض2016 ، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020

**3-تصدير الخريطة النهائية لمخاطر الحالات الإسعافية في مدينة الرياض:**

بعد دمج جميع عوامل الخطر المستخدمة في التحليل ووزنها كما في الجدول (10)، يوضح الشكل (20) الخريطة النهائية لمناطق خطورة الحالات الإسعافية في مدينة الرياض، والتي تُظهر أن المخاطر المرتفعة تزداد في وسط مدينة الرياض وكلما انتقلنا إلى الجنوب الغربي، حيث تم تحديد 158 من الأحياء كمناطق عالية الخطورة، بينما يظهر الشمال الشرقي والشمال الغربي وجنوب مدينة الرياض كمناطق لديها أقل خطر لحدوث الحالات الإسعافية؛ بسبب انخفاض كثافة الحالات الإسعافية وانخفاض الكثافة السكانية والمباني. من حيث المساحة غطت المناطق المصنفة على أنها منخفضة المخاطر 65.73%، ومتوسطة المخاطر 20.44% والمخاطر المرتفعة 13.27% من إجمالي مساحة مدينة الرياض.

**جدول (10) ) أوزان عوامل الخطر المستخدمة في بناء النموذج**

| عوامل الخطر | الوزن | السبب |
|---|---|---|
| كثافة الحالات الإسعافية | 30 | لارتفاع معدل كثافة الحالات الإسعافية خلال الخمسة أعوام، مما يعني احتمالية تكرار حدوثها مستقبلاً. |
| استخدامات الأرض | 20 | يعتبر نوع استخدام الأرض للمنطقة من عوامل الخطر المهمة في حدوث الحالات الإسعافية وتكرارها. |
| الكثافة السكانية | 25 | كلما زاد عدد السكان داخل الحي زادت مخاطر حدوث الحالات الإسعافية. |
| شبكة الطرق | 15 | يحدد القرب والبعد من شبكة الطرق إمكانية حدوث الحالات الإسعافية. |
| متوسط درجات الحرارة | 10 | لأن درجات الحرارة المنخفضة عامل مهم في زيادة معدل حدوث الحالات الإسعافية حيث يعتبر متوسط درجات الحرارة بين 13 درجة مئوية و21 درجة مئوية هي الأكثر لحدوث الحالات الإسعافية. |




**شكل (20 ) : خريطة مخاطر الحالات الإسعافية في أحياء مدينة الرياض**

**المصدر :الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض2016 ، هيئة الهلال الأحمر السعودي2020**

**الخاتمة:**

وصفت الدراسة الحالات الإسعافية على مستوى مدينة الرياض خلال الفترة (2016-2020) من خلال خصائصها المكانية والزمانية، وحددت الأنماط المكانية لتوزيعها، وكشفت المواقع الخطرة لتركزها وزمن انتشارها، وكذلك تناولت أهم الأسباب وعوامل الخطر لحدوثها. ويمكن تلخيص أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة كما يلي:

1- تم تحديد ستة أنواعٍ هامة من بين استخدامات الأرض المختلفة هي المرتبطة بشكل إيجابي بحدوث الحالات الإسعافية كالاستخدام السكني، الأراضي البيضاء، التجاري، الحكومي، الترويحي والحدائق، والخدمات التعليمية، وتعاني من تركز الحالات الإسعافية بها أكثر من الاستخدامات الأخرى.

2- يميل اتجاه توزيع الحالات الإسعافية بين الشمال الشرقي والجنوب الغربي لمدينة الرياض، ويغطي 139 حي من أحياءها.

3- أشارت نتائج مؤشر Moran's (0.186) إلى أن الحالات الإسعافية قدمت نمطًا تجميعيًا قويًا (clustered) خلال فترة الدراسة.

4- تركزت كثافة الحالات الإسعافية في شمال شرق، ووسط وجنوب غرب مدينة الرياض، بينما انخفضت في أطرافها.

5- أظهر النطاق المكاني (Buffer) لشبكة الطرق تراكم الحالات الإسعافية في الشوارع الفرعية (48%)، الشوارع المجمعة (20%)، الطرق الرئيسية (9%)، الطرق السريعة (9%)، الشوارع الرئيسية (9%)، ممرات المشاة (5%).

6- ترتبط الحالات الإسعافية ارتباطًا وثيقًا بزيادة عدد السكان، فكلما زاد عدد السكان داخل الحي زاد حدوث الحالات الإسعافية مثل حي طويق، النسيم، العزيزية، الدار البيضاء، الرمال والنظيم.

7- أظهر نموذج المخاطر المرتفعة والمنخفضة للحالات الإسعافية أن المخاطر تزداد في وسط مدينة الرياض حيث تم تحديد 158 حي كمناطق عالية الخطورة، بينما يُظهر بقية الأحياء المتمثلة في أطراف المدينة أن لديها أقل خطر لحدوث الحالات الإسعافية.

8- أبرز الحالات الإسعافية حدوثاً خلال فترة الدراسة هي حالات إغماء، أزمة تنفسية، حادث تصادم، سقوط.

9- بلغ إجمالي الحالات الإسعافية خلال فترة الدراسة 633125 حالة إسعافية، الأعلى منها في عام 2020 بنسبة 26%.

10- تزيد الحالات الإسعافية خلال شهر أبريل ومايو وأكتوبر فقد استحوذت على النسبة الأعلى من الحالات (27%)، بينما تنخفض في شهر يناير وفبراير وأغسطس.

11- من إجمالي عدد الحالات المسجلة وقعت 26.88٪ خلال فصل الربيع، و24.59٪ في الصيف، و25.55٪ في الخريف، و22.99٪ خلال الشتاء.

12- من خلال الحالات الأسبوعية تبين أن يوم الخميس والجمعة والسبت هي الأعلى من بين أيام الأسبوع التي سُجل بها عدداً كبيراً من الحالات الإسعافية.

13- تباينت معدلات حدوث الحالات الإسعافية خلال ساعات اليوم، حيث أنها ترتفع ما بين الساعة 16:00و 23:59 مساءً، وتقل ما بين 2:00 والساعة 7:59 صباحًا.

13- أظهرت نتائج معامل الارتباط (Person Correlation) أن ارتفاع متوسط درجات الحرارة ومعدلات سقوط الأمطار وحدها لا تؤدي بالضرورة إلى ارتفاع معدل حدوث الحالات الإسعافية، وكان الخطر النسبي لحدوث الحالات الإسعافية أثناء اعتدال درجات الحرارة أكبر من ارتفاعها.

**التوصيات:**

1- يقتصر تحليل الحالات الإسعافية في هذه الدراسة على تلك الحالات التي وقعت في مدينة الرياض فقط؛ لذلك من الضروري دراسة الحالات الإسعافية التي وقعت في مناطق أخرى ولا سيما في المناطق اللي تتسم بالكثافة السكانية، وزيادة عدد الحالات والبلاغات اليومية.

2- يجب اتخاذ قرارات لمنع وقوع الحالات الإسعافية، أو التقليل منها؛ لأن نسبة الحالات والحوادث أعلى بكثير من الأهداف المرجوة للسلامة والأمان في المدينة.

3- ارتباط حدوث الحالات الإسعافية باستخدامات الأراضي يمكن أن يكشف عن روابط مهمة حيث من المحتمل أن تكون الخصائص الأساسية للمدينة عوامل مسببة لمثل هذه الحوادث والإصابات، ونظرًا لأنه من المستحيل إعادة تشكيل استخدام الأراضي في منطقة الدراسة يجب تطوير الحلول؛ لتقليل الأضرار المتوقعة للمناطق الأكثر عرضة لها.

4- أهمية دمج البيانات الزمنية مع بيانات المكان (الموقع)؛ مما يتيح التحليل والتصور الزمني لفهم الظاهرة بشكل جيد.

5- أهمية خرائط المخاطر في وصف التباين المكاني للأخطار المحتملة وتقديرها في المنطقة، وتسليط الضوء على المناطق المعرضة لخطر زيادة الحالات الإسعافية؛ لتطوير استراتيجيات أكثر فعالية للحماية والتقليل منها.

6- تتطلب الأحياء التي تم تحديدها كمناطق عالية الخطورة مزيدًا من الاهتمام في خطط السلامة.

7- ضرورة نشر الوعي الإسعافي لدى السكان، ومعرفة التعامل الصحيح مع الحالات الإسعافية لتفادي تكرار حدوثها.

8- ينبغي أن تصبح مراكز الإسعاف أكثر مرونة، وتكون أكثر استعدادًا في الأوقات والمواسم التي يزيد فيها حدوث الحالات الإسعافية.

**الشكروالتقدير،**

يشكر الباحثين هيئة الهلال الأحمر السعودي على تزويدهم بالبيانات اللازمة للبحث.

**المصادروالمراجع**

الإدارة التنفيذية لشؤون العمليات. (2020). الحالات الإسعافية في مناطق المملكة العربية السعودية للأعوام (2016-2020). الرياض: هيئة الهلال الأحمر السعودي.

الإدارة التنفيذية لشؤون العمليات. (2020). الحالات الإسعافية في مدينة الرياض للأعوام (2016-2020). الرياض: هيئة الهلال الأحمر السعودي.

العنقري، خ.، والدوسري، ع. (2019). التحليل المكاني والزماني لمواقع الحوادث المرورية بمدينة الرياض باستعمال نظم المعلومات الغرافية. العراق: جامعة بغداد - كلية الآداب.

الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض. (2010). دراسة التطور العمراني: استعمالات الأراضي لمدينة الرياض عام 1430.

الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض. (2017). الدراسات السكانية في مدينة الرياض لعام 1437هـ. الهيئة الملكية لمدينة الرياض، المرصد الحضري.

إمارة منطقة الرياض. (2016). مدينة الرياض. وزارة الداخلية، إمارة الرياض.

كماش، ي. (2017). **الصحة والتربية الصحية - الصحة المدرسية والرياضية.** عمان: دار الخليج للنشر والتوزيع.

هيئة تطوير مدينة الرياض. (2018). مناخ مدينة الرياض. الهيئة الملكية لمدينة الرياض، مدينة الرياض.

هيئة تطوير مدينة الرياض. (2019). سكان مدينة الرياض. الرياض: هيئة تطوير مدينة الرياض.

وزارة الصحة. (2018). الإسعافات الأولية. وزارة الصحة. www.moh.gov.sa.

**References**

Aghasi, N. H. M. (2018). Spatio-Temporal Analysis on Urban Traffic Accidents: A Case Study of Tehran City, Iran. Journal of Geographic Information System, 10(05), 603.

Hao, P. (2019). Spatial analysis. The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies, 1-7.

Kopetsch, T., & Schmitz, H. (2014). Regional variation in the utilisation of ambulatory services in Germany. Health Economics, 23(12), 1481-1492.

Oh, W. S., Yoon, S., Noh, J., Sohn, J., Kim, C., & Heo, J. (2018). Geographical variations and influential factors in prevalence of cardiometabolic diseases in South Korea. *PloS one*, *13*(10), e0205005.

Ayeni, A. O., & Oni, S. I. (2012). Seasonal climatic variations and road accidents in Lagos, Nigeria.

Soto, A. J., Rodhe, A., Pohjola, V., & Boelhouwers, J. (2015). Spatial distribution of disasters caused by natural hazards in the Samala River catchment, Guatemala. Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography, 97(1), 181-196.

Wang, L., Chen, R., Sun, W., Yang, X., & Li, X. (2020). Impact of high-density urban built environment on chronic obstructive pulmonary disease: a case study of Jing'an District, Shanghai. International journal of environmental research and public health, 17(1), 252.