

## TP.52: التحليل المكاني لسلامة المرور للطرق في مدينة إربد وتحديد الطرق ذات الأولوية في المعالجة

د. خالد هزايمة، جامعة اليرموك، كلية الآداب، قسم الجغرافيا

### الملخص

في هذه الدراسة تم إجراء العديد من التحليلات المكانية في بيئة نظم المعلومات الجغرافية وذلك لتحديد مناطق الحوادث المتكررة والشوارع المرتبطة بها داخل مدينة إربد. وقد تضمنت منهجية العمل على ثلاث مراحل رئيسية تمثلت بمرحلة جمع البيانات ثم مرحلة تحضير البيانات ومعالجة الأخطاء المكانية وأخيراً مرحل التحليل والمناقشة. وقد توصلت الدراسة إلى تحديد عدد من البؤر الساخنة بحوادث الطرق تمركزت حول التقاطعات الرئيسية والدواوير والمراكز التجارية، كما تم تحديد عدد من الشوارع ذات النسبة الأكبر من عدد الحوادث. وأوصت الدراسة بضرورة إجراء مسوحات ميدانية للمناطق الخطرة بغية تحسين واقعها والقليل من مخاطر حوادث الطرق فيها.

الكلمات الدالة: حوادث السير، نظم المعلومات الجغرافية، Hot spot

### 1. مقدمة

تعتبر عملية دراسة وتحليل توزيع المكانية لبيانات الحوادث المرورية أمراً ضرورياً في العمليات التنظيمية لحركة المرور في المناطق الحضرية. وقد أصبحت مثل هذه الدراسات أكثر تكاملاً في تقديم حلول للمشاكل اليومية للمجتمعات بعد إدخال نظم المعلومات الجغرافية إليها بحث أصبحت تنجز بصورة عالية الدقة وبسرعة. كما أصبحت مسألة استخلاص نتائج المعلومات وسهولة تبادلها بين القطاعات البحثية المختلفة ذات تكلفة أقل وجهد أيسر شريطة توفر البيانات اللازمة لذلك.

وتسمح هذا لأنظمة إعطاء التصور المكانية للمتغيرات والعوامل التي تدخلفي وقوع الحوادث المختلفة ونمط ونوعية الحوادث،  
وتتقلبات الحركة المرورية بين عدد من استخدامات الأرض في المنطقة باستخدام الخرائط الجغرافية. ولتحقيق ذلك فيجب

أنتنوفر قاعدة بيانات إحصائية متكامل وقاعدة بيانات خرائطية واللذان يتم دمجها معاً من خلال

نظام المعلومات الجغرافية بهدف إنتاج

خرائط تسمح بإعطاء تصور للنمط المكانية للظواهر، الجانب إتاحة الإدراك البصري للتوزيع المكانية لانتشار تلك الظواهر.

ومن جهة أخرى، فقد حازت مشكلة الحوادث المرورية على اهتمام الباحثين ومسؤولي السلامة المرورية  
ومهندسي الطرق في أغلب دول العالم ومن بينها الأردن . الأمر الذي نتج عنه تراجع في حجم المشكلة في  
العديد من تلك الدول. وقد تبين من خلال تجارب العديد من تلك الدول، أن تحديد المواقع التي يتكرر فيها  
وقوع الحوادث المرورية على شبكة الطرق، وبناء قاعدة معلومات مكانية خاصة بذلك تسهم مساهمة فاعلة  
في الكشف عن العيوب التصميمية لبعض الشوارع أو التقاطعات . أو قد تسهم في تقييم مدملائمة نمط  
التوزيع المكاني لاستخدامات الأرض المختلفة وخاصة الخدمية منها على طول تلك الشبكات لطرف  
المنطقة أو البيئة المحيطة بها. ومن هنا تأتي أهمية الدراسات الجغرافية لحوادث الطرق، والتي تقدم تحليلاً ديناميكياً

يسلط الضوء على العوامل المساهمة في وقوع الحوادث المرورية، كما يبرز الإسهام الجغرافي في دراسة

المشكلات الاجتماعية للحوادث المرورية في محاولة للحد من أثارها في الأرواح والممتلكات

والمحافظة على سلامة السكان من استخدام تلك الطرق كمطلب حيوي لمواجهة مشكلات المناطق الحضرية.

## 2. أهمية الدراسة ومشكلتها

تعتبر عملية تحديد مواقع الحوادث المرورية المتكررة والتخطيط السليم لاستعمالات الأرض في المدينة من أهم

وسائل رفع مستويات السلامة المرورية في المدن. حيث يساعد فهم التوزيع المكاني والزمني للحوادث المرورية في

تطوير برامج الحد من الحوادث المرورية وتقييم آثارها المختلفة على الأفراد والممتلكات . وبالتالي تقديم المعلومات الضرورية لمسؤولي الأمن المروري ومهندسي النقل ومخططي شبكات الطرق لإعادة النظر في ممتلكات المواقع من حيث الإنشاء، والمعايير التصميمية، والصيانة ورفع مستوى السلامة المرورية عليها. و تتمحور مشكلة الدراسة الحالية في الكشف عن التوزيع المكاني لمواقع الحوادث المرورية وخصائصها المكانية وتحديد مواقع الحوادث المتكررة ضمن شبكة الطرق الداخلية لمدينة إربد.

وبمراجعة ما وصل إليه الباحث من دراسات سابقة مثل دراسات Obaidat and Ramadan (2012); AlKhateeb (2008); Al-Masaeid (2009); Shotar et al., (2014); Al-omary et al., (2013); Jadaan et al., (2013); Al-Khateeb (2010) فقد لوحظ أن معظم الدراسات المحلية تركز

على دراسة الخصائص الديموغرافية والاجتماعية للمشاركين في الحوادث، أو على دراسة الخصائص الكمية لإحصاءات الحوادث وأنواعها وتطورها الزمني، فيما جاء التركيز على البعد المكاني محدوداً. لذا فإن هذه الدراسة تهتم بتحليل المكانية لمواقع الحوادث المرورية على المستوى المحلي من خلال التركيز على الخصائص المكانية للحوادث المرورية على اختلاف أنواعها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ضمن شبكة الطرق الداخلية لمدينة إربد. لذا فمن المأمول من خلال هذه الدراسة ، أن تسهم في وضع قواعد للتفسير الجغرافي المكمل للحلول الهندسية لمشكلة حوادث المرور في مدينة إربد.

### 3. أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الشوارع ذات الأولوية في المعالجة من خلال تحليل مواقع الحوادث الأكثر تكراراً داخل مدينة إربد باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، أما الأهداف الفرعية فتتمثل بما يلي:

1. بناء قاعدة معلومات جغرافية لحوادث الطرق في مدينة إربد.

٢. التعرف على التوزيع الجغرافي للحوادث المرورية في مدينة إربد.

٣. تحليل التباين المكاني لنمط توزيع مواقع الحوادث.

#### 4. منطقة الدراسة

تقع مدينة إربد في شمال المملكة الأردنية الهاشمية وتُعتبر مركزها محافظة إربد. وتحتلّ المرتبة الثانية على مستوى المملكة من حيث عدد السكان بواقع 502714 نسمة في المدينة وضواحيها (دائرة الإحصاءات العامة 2015). وتصل المساحة الإجمالية للمدينة إلى 30 كم<sup>2</sup>. وقد نمت المدينة سكانياً ومساحياً نتيجة للهجرات السكانية إليها من القرى والأرياف ومن الدول المجاورة عبر الهجرات القسرية. بحيث اتصلت كلياً بعدد من البلدات المجاورة لها عبر محاور عدة بمحاذاة الطرق التي تربط إربد بإقليمها. ففي اتجاه الغرب امتد العمران على طول شارع فلسطين وصولاً إلى الجانب الشمالي ليندمج بمنطقة البارحة . وفي اتجاه الجنوب امتد العمران على طول شارعي إيدون الحصن ليلتحم بحرم جامعة اليرموك. وفي اتجاه الشرق امتد العمران على طول شارع بغداد. وفي اتجاه الشمال كان لإنشاء المدينة الصناعية أثر في جذب السكان والعمران نحوها، الأمر الذي أدى إلى وصول العمران حدود بعض القرى الصغيرة الواقعة إلى الشمال من إربد، وقد امتد هذا العمران على طول شارعي حكما وعبد القادر الحسيني فغطّى المساحات الشمالية (أبوخرمة 2005). تعتمد مدينة إربد في اقتصادها بشكلٍ أساسي على الموارد البشرية نتيجة لتراجع النشاط الزراعي. إلا أن هذا لا يُقلل من أهمية الأنشطة الزراعية والصناعية والتجارية الأخرى، حيث أنه ونتيجة لتزايد عدد سكان المدينة الكبير ظهرت فكرة المجمعات التجارية الضخمة (المولات) والتي شكلت بدورها حلاً لمشاكل التسوق في المدينة مثل مواقف السيارات بالإضافة إلى تجمع معظم السلع المطلوبة في مكان واحد.

#### 5. منهجية الدراسة

مرت الدراسة بثلاثة مراحل أساسية هي:

**مرحلة جمع البيانات**، والتي تم فيها الحصول على معلومات عن خصائص الحوادث المرورية للأعوام 2015 و 2016 في مدينة إربد من إدارة السير المركزية. وقد اشتملت البيانات على الموقع الجغرافي للحوادث المرورية ونوعها ودرجة خطورتها وسبب حدوثها. كما تم الحصول على خريطة تبين شبكة الشوارع الداخلية في مدينة إربد من بلدية إربد الكبرى.

**مرحلة تحضير البيانات**، والتي تم فيها توحيد أنظمة الإحداثيات للبيانات، وبناء قاعدة البيانات الجغرافية المتكاملة الخاصة بالدراسة. كما تم في هذه المرحلة التحقق من دقة الإسقاط المكاني لمواقع الحوادث على شبكة الطرق.

**مرحلة تحليل البيانات**، والتي تم فيها إجراء التحليلات الإحصائية المكانية Geostatistical Analysis والتحليلات المكانية Geospatial Analysis اللازمة لتحديد الشوارع ذات الأولوية في المعالجة، والتي يتكرر عليها وقوع الحوادث بمختلف أنواعها. وقد تم إجراء التحليلات باستخدام برنامج ArcGIS اعتماداً على أدوات التحليل مثل Hot Spot Analysis و Kernel Density و Integrate و Collect Event و IDW وغيرها.

## 6. النتائج

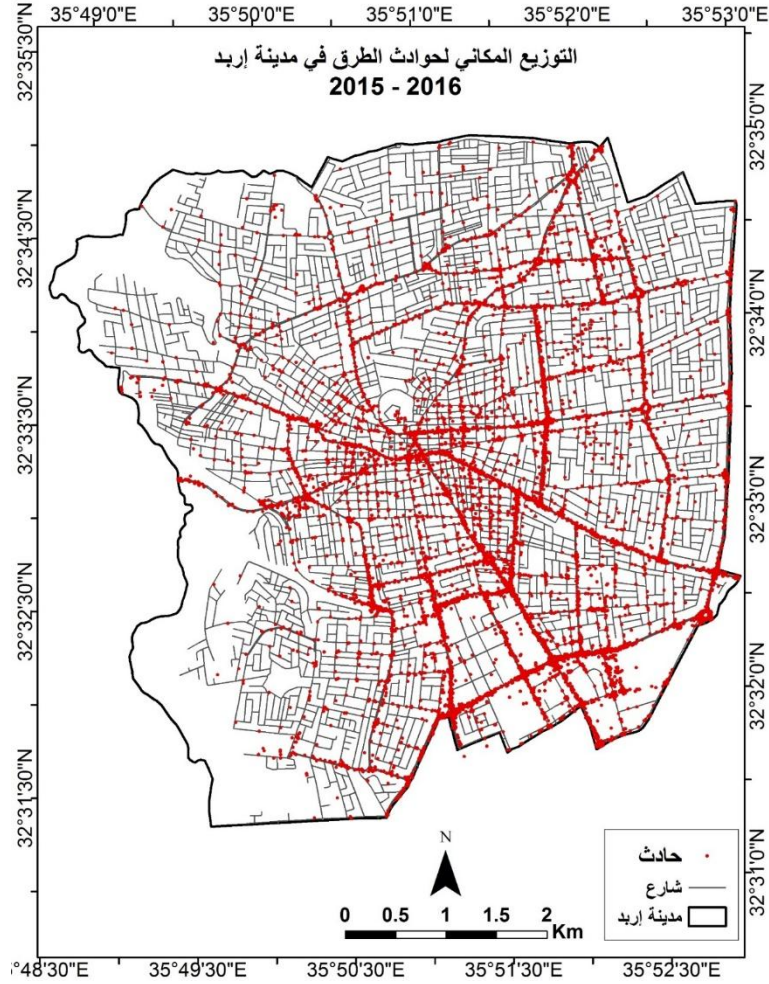
أظهرت عملية المراجعة للبيانات المكانية المستخدمة في الدراسة وجود بعض الأخطاء المكانية في إسقاطات مواقع الحوادث. حيث وُجد أن بعض الحوادث قد تم إسقاطها إلى مواقع بعض المراكز الأمنية التابعة لإدارة السير المركزية، وعليه فقد تم حذف هذه المواقع من قاعدة البيانات وذلك لضمان الدقة في عملية التحليل

المكاني. كما تم أيضاً الاستعانة ببعض أدوات التحليل المكاني مثل أداة Snap وذلك لضبط أخطاء الإسقاط المكاني لأجهزة تحديد المواقع GPS المستخدمة في أثناء إعداد الكروكا الإلكترونية (البلاونة وآخرون 2015) والتي تراوحت مسافة الخطأ فيها ما بين 10 أمتار و 50 متراً في بعض الأحيان وذلك بحسب طبيعة المكان. وقد تم من خلال أداة Snap ضبط إسقاط مواقع الحوادث إلى شبكة الطرق ضمن نطاق إسقاط أقصى (Maximum snap environment) مقداره 50 متراً. ويبين الشكل رقم ( 1 ) أمثلة على بعض الأخطاء المكانية في إسقاط مواقع الحوادث. في حين يبين الشكل رقم ( 2 ) التوزيع المكاني لمواقع حوادث الطرق داخل مدينة إربد والتي تم إدخالها إلى عملية التحليل المكاني بعد التحقق من عملية ضبطها المكاني.



الشكل رقم (1): أمثلة على بعض الإخطاء المكانية في أثناء عملية إسقاط الحوادث أثناء عمل الكروكا

الإلكترونية

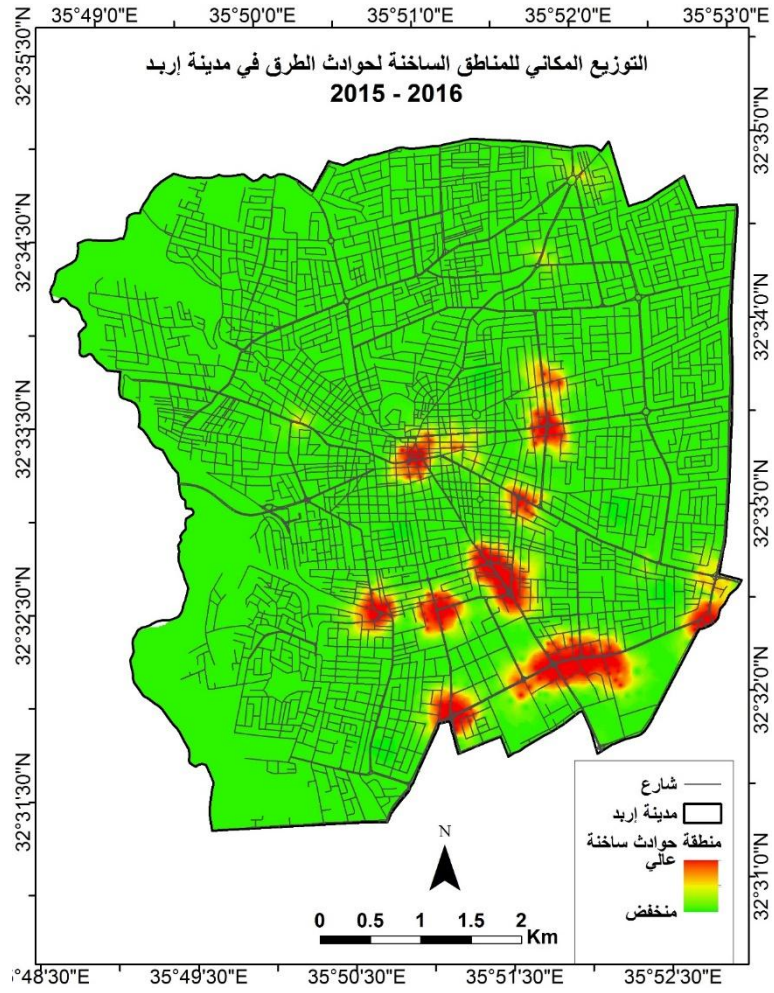


الشكل رقم (2): التوزيع المكاني لحوادث السير في مدينة إربد لعامي 2015 و 2016

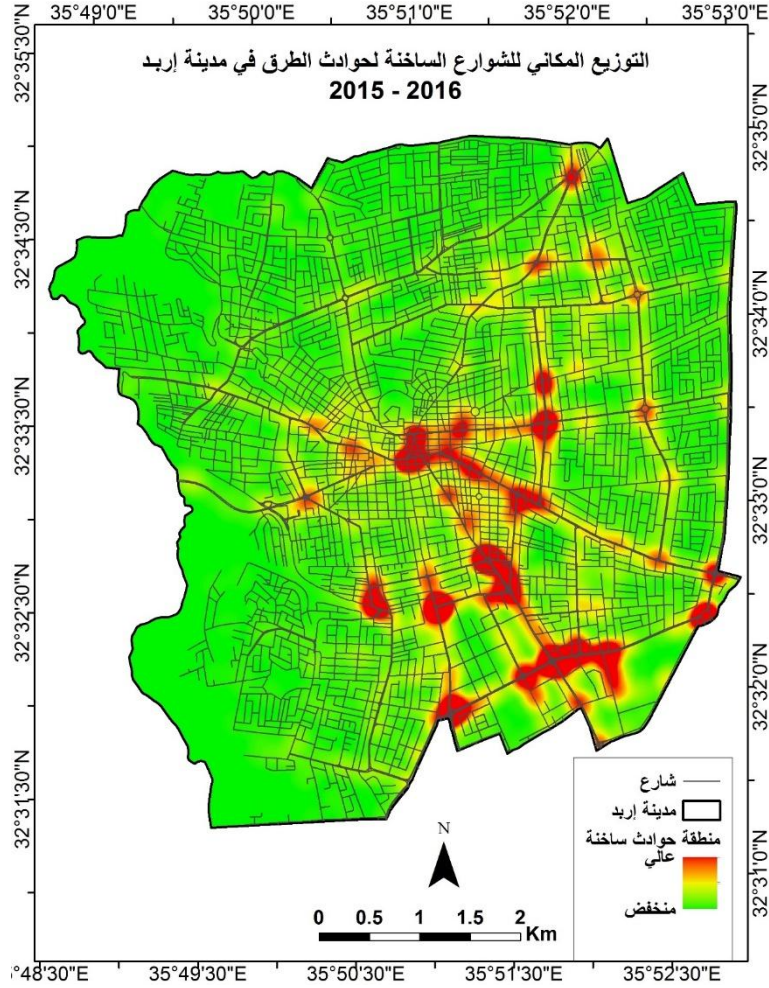
وقد أظهرت نتائج عملية التحليل المكاني المسماه Hot Spot وجود عدد من المناطق الساخنة والتي يتكرر فيها الحوادث على اختلاف أنواعها. وقد تركزت هذه المناطق عند تقاطعات الطرق الرئيسية كما في التقاطعات مع شارع الهاشمي في منطقة وسط البلد، ومناطق الدواوير كما في دوار القبة ودوار الثقافة ودوار المدينة الرياضية، وفي مناطق المراكز التجارية الرئيسية كما في منطقة إربد سيتي سينتروسامح مول وإربد مول.

كما أظهر التحليل المكاني المسماه Kernel Density نتائج مقارنة لنتائج تحليل Hot Spot بالإضافة إلى تحديد عدد من الشوارع التي تزداد فيها الحوادث كما في شارع الملك عبدالله الثاني (الحصن) و شارع بغداد وشارع الهاشمي، انظر الشكل رقم (4) والشكل رقم (5) واللذين يبينان المناطق والشوارع الساخنة في مدينة إربد. وتجدر الإشارة إلى أنّ النتائج الحالية في هذه الدراسة هي جزء من بحث متكامل يهدف إلى دراسة الخصائص المكانية والزمانية والسلوكية لحوادث السير في مدينة إربد والتي من المأمول أن تساهم في تحسين واقع قطاع السير والمواصلات في المدينة من خلال رفد صانعي القرار بما تتوصل إليه الدراسة من نتائج.





الشكل رقم (3): التوزيع المكاني للمناطق الساخنة لحوادث السير في مدينة إربد بحسب تحليل Hot Spot



الشكل رقم (4): التوزيع المكاني للشوارع الساخنة لحوادث السير في مدينة إربد بحسب تحليل Kernel

Density

### الخاتمة والتوصيات

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في تطوير العديد من العمليات الحياتية للمجتمعات الحضرية ومن بينها حركة النقل والمرور. في هذه الدراسة تم توظيف أدوات التحليل المكاني لنظم المعلومات الجغرافية في تحليل مواقع الحوادث المرورية داخل مدينة إربد. وقد ساعد ذلك على تحديد العديد من المواقع والشوارع الخطرة التي يتكرر عليها وقوع الحوادث بمختلف أنواعها من خلال تقديم عرض بصوري في شكل خرائط تبين

التوزيع المكاني للحوادث والمواقع الخطرة الناتجة عنها. وتوصي الدراسة بضرورة الأخذ بما تم التوصل إليه من نتائج بهدف تحسين واقع المرور في المناطق الخطرة بعد إجراء عمليات التحقق والمسح الميداني الحسي على تلك المواقع.

## المراجع

- أبو خرمة، سليمان ، ( 2006) نظريات النمو الحضري، دراسة حالة مدينة إربد شمال الأردن ،أبحاث اليرموك، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، مجلد 21، 2005.
- البلاونة، سهى،.الجلامدة، فرح،. النصور، حنان،. ( 2015). الكروكا الإلكترونية، المؤتمر السابع للسلامة المرورية، إدارة السير المركزية، قسم الدراسات والتخطيط والمعلومات، عمان، الأردن.
- دائرة الإحصاءات العامة، (2015). التعداد العام للسكان والمساكن.
- G. Al-Khateeb, M. Obaidat, and T.Khedaywi. (2008). Pedestrian and Driving Behaviors and Traffic Systems Issues in Jordan. Fifth Traffic Safety Conference in Jordan, organized by Jordanian Traffic Institute, Public Security Directorate, Amman-Jordan, April 22-24, 1-2 to 15-2.
- G. Al-Khateeb., (2010). Analysis of Accident Data and Evaluation of Leading Causes for Traffic Accidents in Jordan, Jordan Journal of Civil Engineering, Volume 4, No. 2.
- H. Al-Masaeid,. (2009) Traffic Accidents in Jordan, Jordan Journal of Civil Engineering, Volume 3, No. 4.
- B. AL-Omari, K. Ghuzlan., H. Hasan., (2013). Traffic Accidents Trends and Characteristics in Jordan, International Journal of Civil & Environmental Engineering, Vol:13 No:05.
- K.Jadaan, I.Al-Hyari, H., Naghawi, R., Ammourah, Z., Al Nabulsi, (2013). Traffic Safety in Jordan: Magnitude, Cost and Potential Countermeasures, Journal of Traffic and Logistics Engineering, Vol, 1, No. 1.

M. Obaidat, and T. Ramadan, Traffic Accidents at Hazardous Locations of Urban Roads, Jordan Journal of Civil Engineering, Volume 6, No. 4, 2012

A. Shotar., S. Alzyoud, J. Obeidat, K. Alhawamdeh, ( 2014). Road Traffic Accidents Casualties in The North Of Jordan: An Epidemiological Study, European Scientific Journal, vol.10, No.26.