تحديد البقع الساخنة (Hot Spots) لمواقع الحوادث المرورية في مدينة أربيل
درسة في مشاكل البيئة الحضرية

ID No.35

(PP 1 - 30)

https://doi.org/10.21271/zjhs.25.6.1

ساكار بهاء الدين عبد الله المدرس

كلية الاداب - قسم الجغرافية/ جامعة صلاح الدين-اربيل

sakar.abdulla@su.edu.krd

الاستلام: 2021/07/06

القــبول: 2021/09/12

النـــــشر: 2021/12/25

ملخص

تجلب ظاهرة التحضر مشكلات عدة إلى بيئات المدن، منها: مشكلات النقل الحضري، والمتمثلة بالحوادث المرورية التي باتت مشكلة العصر، والتي تهدد الإنسانية، بحسب تقارير منظمة الصحة العالمية، وأضحت الشغل الشاغل لكل الجهات الحكومية؛ لما يترتب عليها من آثار على الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي. وانطلاقًا من ذلك، يهدف البحث هذا إلى رصد مواقع الحوادث المرورية في مدينة أربيل، وتحديد البقع الساخنة التى ترتفع فيها حجم الحوادث وكثافتها، ونمط توزيعها، ومعرفة الخصائص المكانية والزمانية لهذه الحوادث، وأسباب وقوعها؛ بغية بناء قاعدة بيانات دقيقة عنها، وطرح طرائق منهجية علمية سليمة، وإبرازها للجهات المختصة وصانعي القرار لمعالجتها؛ بغية تحقيق السلامة المرورية لخدمة مواطني المدينة، معتمدين في ذلك على المنهج الوصفي والتحليل المكاني الإحصائي. وتضمن البحث ثلاثة محاور رئيسة، إلى جانب المقدمة، استهل المحور الأول بالتعرف على أهم الخصائص المكانية والزمانية للحوادث المرورية في منطقة الدراسة ، وخُصص المحور الثاني لدراسة العوامل المؤثرة في وقوع تلك الحوادث، في حين تناول المحور الثالث آلية النمذجة المكانية لتحديد البقع الساخنة للحوادث المرورية في منطقة الدراسة باستخدام بيئة نظم المعلومات الجغرافية. وختم البحث بمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات.

مفاتيح الكلمات : مشاكل البيئة الحضرية، الحوادث المرورية ، مدينة أربيل ، البقع الساخنة.

المقدمة

يعد استعمال النقل المتمثل بشوارع المدينة باختلاف أنماطها من بين أهم العوامل المساهمة في التوسع الحضري للمدينة و واتساع رقعتها العمرانية بإتجاه الأطراف مبتعدةً عن مركزها محققاً بذلك مبدأ سهولة الوصول بين الأطراف والمركز عبر تزايد أعداد حيازة وسائط النقل، و أسهمت شبكة النقل هذه و ترابطها الإقليمي في تعزيز الأساس الاقتصادي للمدينة و دعم أدائها الوظيفي . ومع تزايد و تيرة النمو السكاني للمدن ، باتت بؤرة تتركز فيها المشكلات الحضرية منها: (البيئية ، العمرانية ، الاقتصادية ، الاجتماعية)، ومن بين أهم هذه المشاكل هي مشكلة الحوادث المرورية في البيئات الحضرية . ويقصد بها جميع الحوادث التي ينتج عنها إزهاق للأرواح أو إصابات في الأجسام و خسائر في الأموال أو جميع ذلك من جراء استعمال المركبة (العنقري و الدوسري ، ٢٠١٩ ، ص٣٢٢) ، يسهم في حدوثها ثلاث عناصر أساسية ألا وهي: (السائق، المركبة، الطريق) (حمادي و محيميد و محيميد، ٢٠١٨ ، ص٢٤٥).

بدأ الجغرافيون الحضريون يعنون بدراسة الحوادث المرورية كمشكلة ضمن مشاكل المدينة كما وصفها العطوي (العطوي،٢٠٠١، ص٢٣٣) أو مشكلة ضمن مشاكل النقل الحضري كما يراها Pacione (Pacione,2002,p253). وباتت مشكلة عالمية فقد أشارت تقارير منظمة الصحة العالمية إلى أن الحوادث المرورية تعد السبب الرئيس للوفيات على مستوىٰ العالم للإعمار بين (٥- ٢٩) لسنة 2020، وتحصل 1,35 مليون حالة وفاة نتيجة حوادث المرور على الطرق سنوياً, (world Health Organization, 2020) . كما وتشير الإحصاءات الرسمية على مستوىٰ إقليم كوردستان العراق زيادة مطردة في حجم الحوادث المرورية والوفيات الناجمة عنها للمدة (٢٠٠٧ – (2020و2021)) من ٢٠٣٢ حادثة و ٥١٠ حالة وفاة سنة ٢٠٠٧ إلى 4506 حادثة و 648 حالة وفاة خلال سنتي (2020و2021) معا، هذا بغض الطرف عن الالاف من الإصابات (المديرية العامة لمرور الإقليم ، ٢٠٠٧ – 2021) ، وباتت

مشكلة الحوادث المرورية حديث الساعة في مدينة أربيل عاصمة إقليم كوردستان العراق عقب تزايد حجمها السكاني و ترامي أطرافها الحضرية و تزايد حيازة المركبات بشكل لافت للنظر بعيد عن أي أسس للتخطيط السليم .

أهمية البحث :

1. يعدُ البحث جزءًا من الأبحاث التي تعنى بمشكلات البيئة الحضرية من منظور جغرافي، وأمست هذه المشكلات تجذب عناية الباحثين المهتمين بالرقعة الحضرية في مختلف الاختصاصات العلمية، وتستقطب الجهات الحكومية.
2. الأهمية الإنسانية والأهداف النبيلة التي يحملها البحث في التخفيف من الاضرار الاقتصادية والمآسي الاجتماعية التي تسببها الحوادث المرورية و حماية الساكن الحضري .
3. بناء قاعدة بيانات ومعلومات مكانية وزمانية دقيقة للحوادث المرورية، تسهم في الكشف عن المواقع الخطرة والأوقات الحرجة المحتملة لوقوع الحوادث؛ أملاً في التحكم بقرارات الجهات المعنية في إعادة النظر لتلك المواقع، وتلافي الأخطاء المستقبلية.
4. يقدم البحث أساليب علمية وتقنية حديثة للكشف عن مواقع البقع الساخنة للحوادث المرورية وكثافتها، ورصد الخلل الموجود هناك، ومن ثمّ تقديم منهج يمكن أن يتبع في دوائر الدولة المعنية، يساعد في التخفيف من هذه الحوادث المرورية.

مشكلة البحث :

تعاني منطقة الدراسة من مشكلة تفاقم الحوادث المرورية وما نجمت عنها من خسائر في الأرواح و الممتلكات و المشاكل الاجتماعية التى تتركها إثر وجود إصابات مزمنة و فقد للارواح ، فضلاً عن التكاليف الحكومية في إعادة تصميم الشوارع المتضررة من تلك الحوادث، وعدم وجود قاعدة بيانات موقعية دقيقة في الجهات الحكومية ترصد المشكلة و تخفف من وطأتها، أو منهج علمي في تحديد المشكلة والكشف عن أسبابها التي تهدينا إلى معالجتها بشكل تام.

فرضية البحث :

1. التباين المكاني لكثافة الحوادث المرورية بحسب التباين في أنماط الشوارع داخل المدينة.
2. تزداد البقع الساخنة للحوادث المرورية عبر التوجه نحو مركز المدينة، وتقل بالابتعاد عنه.
3. تتبع الحوادث المرورية في مدينة أربيل نمطاً عشوائياً في توزيعها الجغرافي .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى إيجاد مواقع الحوادث المرورية في مدينة أربيل وتحديد البقع الساخنة التى ترتفع فيها حجم الحوادث و كثافتها ونمط توزيعها ومعرفة الخصائص المكانية والزمانية لهذه الحوادث وأسباب وقوعها بغية بناء قاعدة بيانات دقيقة عنها وطرح طرق منهجية علمية وتقنية سليمة يتم تقديمها للجهات المختصة واتباعها مثل (المديرية العامة لمرور الإقليم ومرور أربيل، مديرية هندسة المرور، مديرية البلدية)، لاتخاذ الإجراءات المناسبة للتقليل من تلك الحوادث والتخطيط المستقبلي لتحقيق السلامة المرورية في منطقة الدراسة .

منهجية البحث :

اعتمد البحث على المنهج الوصفي لبيان الخصائص المكانية و الزمانية للحوادث المرورية ، في حين اعتمد على منهج التحليل المكاني والإحصائي لتحديد البقع الساخنة وكثافة توزيعها المكاني و نمط توزيعها الجغرافي باستخدام صندوق أدوات برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

مصادر بيانات المعلومات:

1. المصادر المكتبية: تتمثل بالكتب، والبحوث الأكاديمية، والدوريات العالمية، والرسائل الجامعية، والتقارير الدولية عبرالانترنيت.
2. التقارير الحكومية : وهي الإحصاءات الرسمية التي جمعت فى دوائر الدولة و كما يأتي :

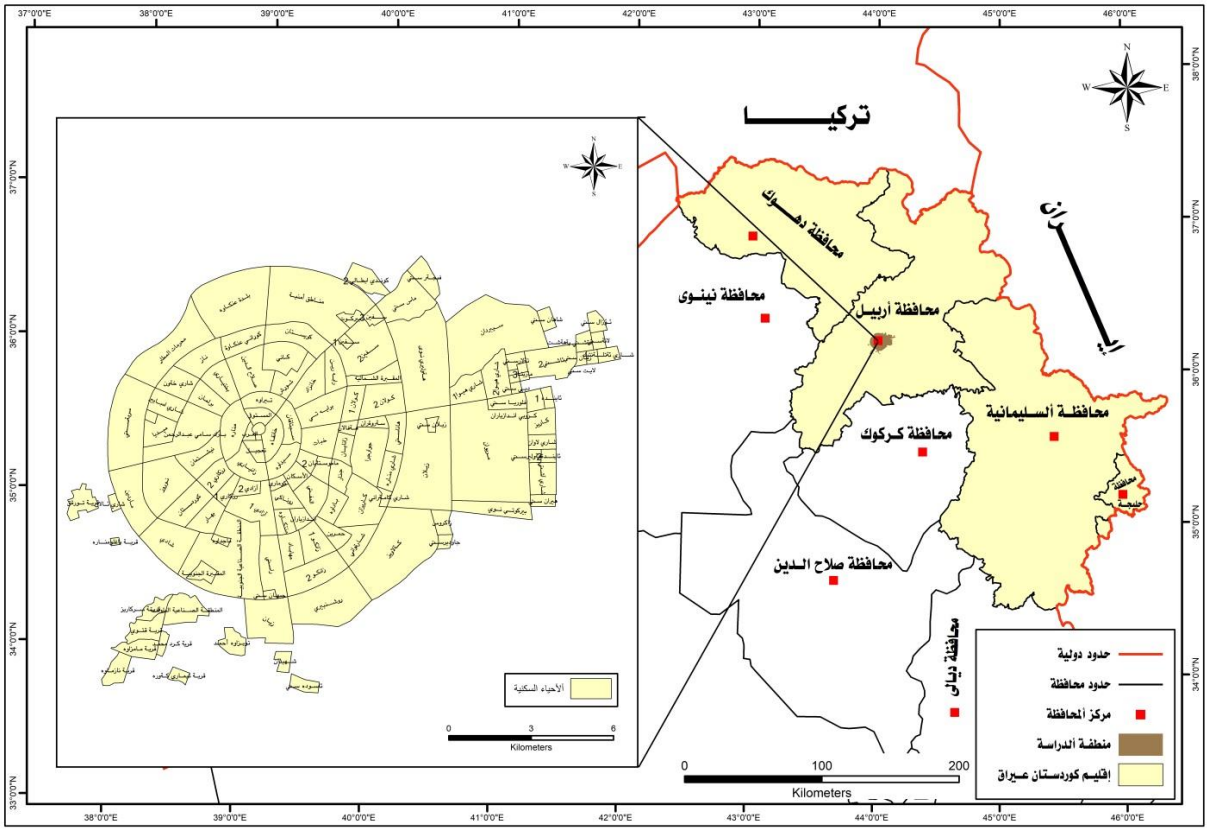
- المديرية العامة لمرور الإقليم : الحصول على البيانات الرسمية للحوادث المرورية من دوائر المرور.
- مديريات الشرطة : ثم الاستعانة بقضايا حوادث المرور في 12مركزاً للشرطة تابعة لمدينة أربيل فضلاً عن مركزين لشرطة الأطراف (بنصلاوه، عنكاوه) لتغطية الحوادث في الأطراف الريفية الحضرية لمدينة أربيل .

- الدراسة الميدانية : استغرقت الدراسة الميدانية أربعة أشهر؛ لإيجاد مواقع الحوادث المرورية التي تم الحصول عليها من الدوائر الحكومية المذكورة آنفاً، عن طريق الوصف والتقريب لاقرب شاخص وقع فيه الحادثة، للمدة (٣ / 11 / 2020) إلى (8 / 3 / 2021) .

المجال المكاني و الزماني للبحث :

يتمثل المجال المكاني للبحث بحدود المخطط الأساسي لمدينة أربيل مستثنين بذلك المراكز الحضرية التابعة لها والواقعة ضمن إكيومينها الحضري، وبالتحديد يتضمن حصر الحوادث المرورية إبتداءً من شارع القلعة الحلقي في مركز المدينة و إنتهاءً بالأطراف القريبة من شارع ١٥٠م الحلقي. وهي عاصمة لإقليم كوردستان العراق و مركز محافظة أربيل تقع بين دائرتي عرض (¯21. ¯07°36) و (¯51.¯14°36) شمالاً وخطي طول (¯41.¯56°43) و (¯43.¯08°44) شرقاً . أضفى الموقع الفلكي على هذه المدينة العديد من الخصائص، منها: خصيصة المواقع النسبية، والتي من ضمنها الموقع العقدي الذي تكونه المظاهر البشرية (عقدية بشرية) لكونها تعد عقدة تلتقي عندها الطرق الخارجة و الواردة إلى منطقة الجبال العالية مما عززت من الأساس الاقتصادي لمدينة أربيل و اسهمت في هيمنتها الحضرية و جعلها من أمهات المدن و بؤرة إستقطاب السكان وهو ما أدى إلى ظهور بوادر المشاكل الحضرية فيها و من ضمنها مشكلة الحوادث المرورية ، (الخريطة1).

الخريطة (1) موضع وموقع مدينة أربيل



المصدر / اعتمادا على (وزارة التخطيط ،2018).

وفيما يخص المجال الزماني للبحث، فيتمثل بالمدة الممتدة بين 2018 - 2021 غير أن حصر مواقع الحوادث المرورية يعود إلى سنة 2018، وذلك لعدة أسباب، منها: عدم وجود تسجيل دقيق لمواقع الحوادث المرورية بشكل وصفي في مديرية المرور العامة ما عدا هذه السنة، ولأشهر السنة كافة، وتمثل هذه المدة النموذجية التي تعطي لمشكلة البحث أهميتها الحقيقية؛ لأنها سبقت أحداث جائحة كورونا، وما ترتب عليها من حظر لشهور عدة، وانحسار للنشاط البشري على الاصعدة كافة، وهو ما أدى إلى التقليل من حجم حركة المرور، ومن ثمّ انخفاض وتيرة الحوادث أيضاً، فضلاً عن أن هدف البحث يصب في خانة إيجاد منهجية علمية سليمة ممكن أن تطبق على سنوات لاحقة من قبل باحثين آخرين، أو الجهات الحكومية في حال وجود تسجيل دقيق لمواقع الحوادث.

إتجاهات البحث في الحوادث المرورية :

إتخذ الباحثون إتجاهات عديدة عند تناولهم لمشكلة الحوادث المرورية وكما يأتي :

1. وهو الإتجاه الذي ركز على إبراز إمكانات تقنية نظم المعلومات الجغرافية في المعالجة و تحليل بيانات الحوادث المرورية لكي يكون دليلاً لكل باحث يبتغي دراسة هذه المشكلة، مثل دراستي (Satria and Castro, 2016, pp 242 – 297) ، و (Aghasi , 2019 , pp 82 – 96) .
2. وهو الاتجاه الذي ركز على بيان الخصائص المكانية و الزمانية للحوادث المرورية، مثل الدراسة التي انجزت على مدينة ديهرادون الهندية (Ghosh et al, 2004, pp 40 – 54) ودراسة الصالح عام ١٩٩٥ على مدينة مكة المكرمة (الصالح، ١٩٩٥، ص١-٥٧).
3. تناول هذا الاتجاه الأسباب التي تقف وراء وقوع الحوادث المرورية والتي عني بها الجغرافيون، مثل دراسة عن أثر العوامل المناخية في حوادث المرور مستخدمين بذلك الأساليب الإحصائية المتاحة في برنامج Spss مثل اختبار(f)، كما واستخدم بعضهم معامل الارتباط و الانحدار للكشف عن أسباب ارتفاع نسب الحوادث . (مدفون وعبدعون، ٢٠٠٥ ، ص ٢٥٠ – ٢٠٧)، (الدليمي ، ٢٠١٧ ، ص ١١١ – ١٢٨).
4. ينظر الباحثون في هذا الاتجاه إلى مشكلة الحوادث المرورية بمنظور تقني بحت، وهو الاتجاه الذي ساد بين مهندسي المدنيين غالباً ، إذ ركزوا على توقيع الظاهرة و درجة كثافتها و نمط توزيعها المكاني و تقييمها . فالعديد من الدراسات ركزت على تحديد البقع الساخنة و كثافة الحوادث باستخدام أدوات (Kernal density , Moran's i , Getis – Ord Gi Function) و أخرى أضافت إلى هذه المجموعة أدوات نمط التوزيع المكاني للحوادث مثل (صلة الجوارو تابع k وQueries). و من هذه الدراسات: (Prasanna kumar et al, 2011 , pp317– 325) على مدينة فانانثابورام في جنوب الهند، ودراسة على مقاطعة ايلام في إيران (Aghajani et al, 2016 , pp2126 – 2138) - ، و دراسة (Amerkhan et al , 2017 , pp270 – 279) على مدينة حيدر آباد، و دراسة اخرىٰ حول مدينة مشهد الإيرانية الذي قام بها (Shafabakhsh et al, 2014 , pp 290 – 299) .
5. الإتجاه الخامس كان أكثر شمولية إذ حاول الباحثون ولاسيما الجغرافيون دراسة الحوادث المرورية من حيث خصائصها المكانية والزمانية والبحث عن أسباب وقوعها واستخدام أهم أدوات التحليل الإحصائي المكاني، ومن أبرز هذه الدراسات هي دراسة الرحيلي على المدينة المنورة و دراستين على مدينة الرياض (الرحيلي ، ٢٠٠٨ ، ص١ – ٧) و (العنقري و الدوسري ، ٢٠١٩ ، ص٣١١ – ٣٤٦)، (علواني ،2017، ص22-300)، و دراسة عن مدينة كيب كوست في جنوب غانا . (Owusu et al, 2018, pp2106 – 2123).
6. على مستوى منطقة الدراسة: تفتقر مدينة أربيل والمدن الكوردية بشكل عام إلى الدراسات التفصيلية حول الحوادث المرورية، فلم تحظ إلا بدراسة واحدة قام بها الاقتصاديون حول أهم العومل المؤدية إلى حوادث السيارات في محافظة أربيل (علي و محمد ، ٢٠١٩ ، ص١٤ – ٢٩)، وهي دراسة اتبعت الاتجاه الثالث من الدراسات السابقة الذكر باستخدام أداتي التحليل العاملي والعنقودي. ويختلف بحثنا بأنه أول دراسة تفصيلية جغرافية حول هذا الموضوع على مستوى مدينة أربيل والإقليم، متبعين في ذلك الاتجاه الرابع الشمولي؛ نظراً لأن منهج علم الجغرافية الشمولي والتكاملي يلتقيان مع منهجية بحثنا.

هيكلية البحث :

للوصول إلى أهداف البحث والاجابة عن فرضياته العلمية، قسم البحث إلى ثلاث محاور رئيسة ، الأول كُرس لدراسة خصائص الحوادث المرورية في منطقة الدراسة، في حين ناقش الثاني العوامل المؤدية إلى وقوع هذه الحوادث، وخصص المحور الثالث للنمذجة المكانية لبقع الحوادث المرورية الساخنة و نمط توزيعها الجغرافي ، مستخدمين أدوات التحليل الاحصائي المكاني المتاح في بيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافية .

١ – خصائص الحوادث المرورية في مدينة أربيل :

خُصص هذا المحور من البحث لإظهار أهم الخصائص المكانية والزمانية للحوادث المرورية في منطقة الدراسة وكما يأتي :

(١ – ١) التوزيع النسبي (الشهري و الفصلي) و التوزيع المكانى للحوادث المرورية:

أظهرت البيانات التي حصلنا عليها من المديرية العامة لمرور الإقليم، ومديريات الشرطة، أن حجم الحوادث المرورية لسنة ٢٠١٨ بلغ ٧٤٠ حادثة بمعدل شهري يبلغ ٦٢ حادثة، وحادثان في اليوم خلال السنة، موزعة على جميع الاتجاهات، ومتباينة في توزيعها بحسب الأحياء السكنية، ونمط الشوارع (الجدول ١) و(الخريطة 2). وتباينت نسب وقوع الحوادث بحسب الأشهر وفصول السنة؛ فعلى مستوى الأشهر استحوذ شهرا (آب ، كانون الثاني) المرتبتين الأولى و الثانية في ارتفاع حجم الحوادث المرورية

فيهما، بنسبة أكثر من ١٠٪ من مجموع الحوادث في المدينة، في حين استحوذ شهر آذار على أقل النسب، بنحو 5,7٪ .. وتشير نسب الفصول إلى تفرد فصلي الصيف والشتاء في تسجيل نسب مرتفعة للحوادث تجاوزت ٢٦٪ من مجموع الحوادث، وتقل في الفصول الأخرى، إذ تصل النسب إلى ٢١٪ في فصل الربيع.

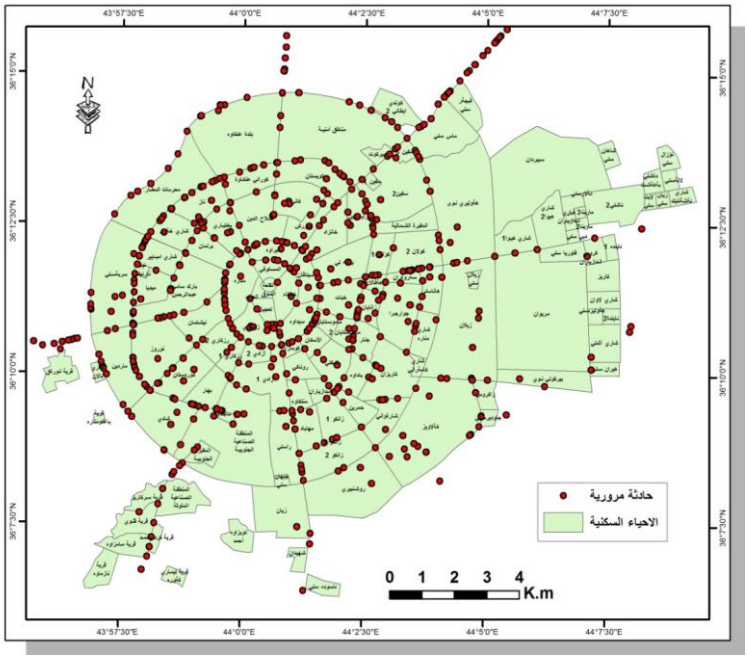
يعزى ارتفاع النسب في فصل الصيف وفي شهر آب إلى جملة من العوامل أهمها تزايد حركة السكان للتنزه داخل المدينة كونه يمثل العطلة الرسمية بعد العام الدراسي، هذا فضلاً عن تزايد حركة السكان بإتجاة المناطق السياحية خارج المدينة، وتغدو الطرق والشوارع الرئيسة والسريعة حلبة تتصارع فيها المركبات ذهاباً وإيابا من وإلى المدينة، وهو ما يؤدي إلى تزايد فرص وقوع الحوادث، كما أن لارتفاع درجات الحرارة دور في إحداث أضرار على محركات المركبات وأجزائها و أضرارعلى الشوارع (مدفون و عبدعون ، ٢٠٠٥ ، ص٢٠٢) .أما في فصل الشتاء ولاسيما شهر كانون الثاني، فيعزى ذلك إلى إزدياد حركة السكان بسبب بدء العام الدراسي في الجامعات وما دونها، فضلاً عن عوامل مناخية سنتطرق إليها في المحور القادم. و بسبب كثرة العطل الرسمية في أشهر الربيع ولاسيما في شهر آذار، فإن عدد الحوادث ينخفض مقارنة بغيره من الأشهر والفصول.

جدول (1) التوزيع النسبي (الشهري ، الفصلي) للحوادث المرورية في مدينة أربيل سنة 2018

الاشهر	عدد الحوادث	%
كانون الاول	58	7.8
كانون الثاني	76	10.3
شباط	62	8.4
فصل الشتاء	196	26.5
آذار	42	5.7
نيسان	57	7.7
مايس	56	7.6
فصل الربيع	155	21
حزيران	56	7.6
تموز	65	8.8
آب	77	10.4
فصل الصيف	198	26.7
ايلول	73	9.8
تشرين الاول	53	7.2
تشرين الثاني	65	8.7
فصل الخريف	191	25.8
المجموع	740	100l

المصدر / 1- (المديرية العامة لمرور الإقليم ، 2018) 2- مديريات شرطة غرب وشرق أربيل،2018)

الخريطة (2) التوزيع الجغرافى للحوادث المرورية فى مدينة أربيل لسنة 2018



المصدر / اعتمادا على: 1- (بيانات الجدول (1))، 2- (مصادر الخريطة (1)) .

يلحظ من التوزيع المكانى للحوادث المرورية في (الخريطة 3) أنها تنتشر في جميع اتجاهات المدينة، ويلحظ أن عدد الحوادث تزداد باتجاه غرب المدينة في معظم الفصول، في حين أنها تقل في اتجاه الشرق، على الرغم من أن مدينة أربيل شهدت توسعاً عمرنياً كبيراً باتجاه الشرق بعد عام 2006 ، ولا غرابة في أن يعزى ذلك إلى نمط استعمالات الأرض، مثل الاستعمال التجاري، والترفيهي، والسكني في الجهات الغربية من المدينة، إذ تكون حركة المرور نحوها في جميع الفصول، ولا ننسى دور مخالفة سائقي المركبات واتخاذ شوارع الجهات الغربية هذه حلبة للتسابق، وخاصة الشوارع التي تقطع الأحياء السكنية الراقية هناك. وسيكون بعد تطبيق التحليل الإحصائي المكاني على مواقع الحوادث حقائق أخرى في المحور الثالث.

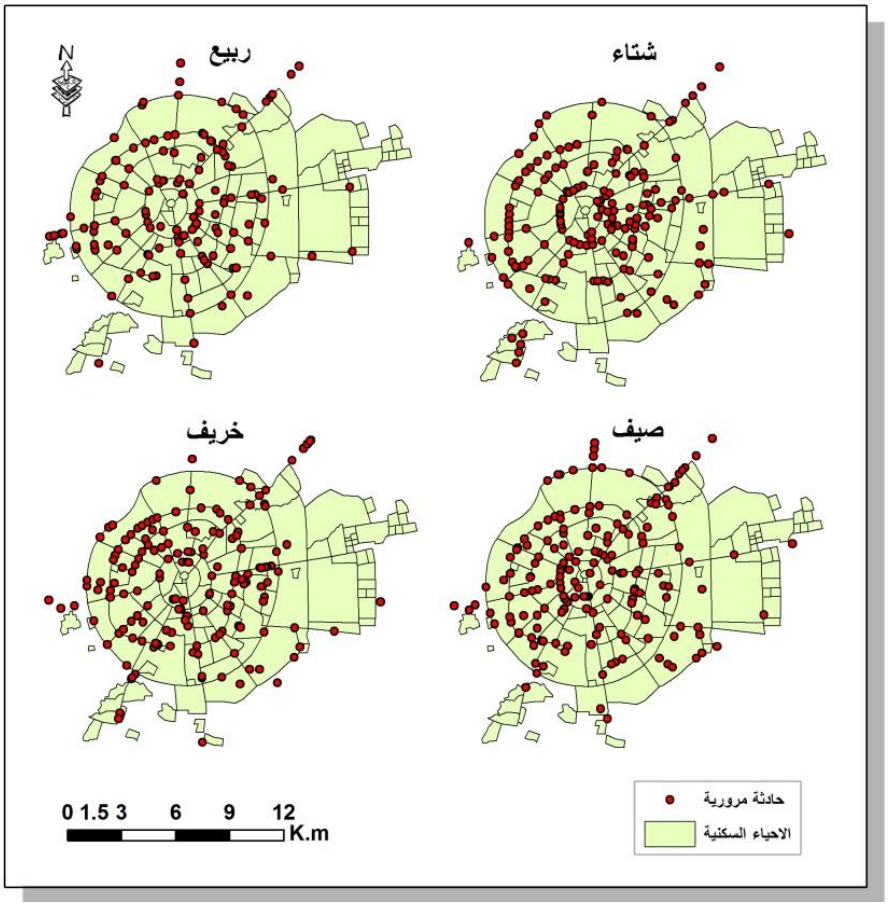
(1 – ٢) توزيع الحوادث المرورية حسب أيام الأسبوع :

بالاستناد إلى معطيات (الشكل ١)، يتبين أن يوم الأحد يأتي في المقام الأول لتسجيله أعلى نسب للحوادث بنحو ١٣٦ حادثة، أي ما يعادل 18,3٪ في السنة من مجموع الحوادث في المدينة، و يأتي في المقام الثاني، يوم الثلاثاء بنسبة 16,4٪، وتنحفض نسب وقوع الحوادث المرورية في يومي الجمعة والسبت، بنسب 9,3٪ و ١٢٪ على التوالي. ويبدو أن بداية الأسبوع وبداية الدوام الرسمي للدوائر الحكومية والمدارس والجامعات تؤثر في تزايد الحركة و من ثمّ تزايد حجم الحوادث، في حين تقل الحوادث في أيام العطل الأسبوعية .

(1 – ٣) توزيع الحوادث المرورية حسب ساعات اليوم :

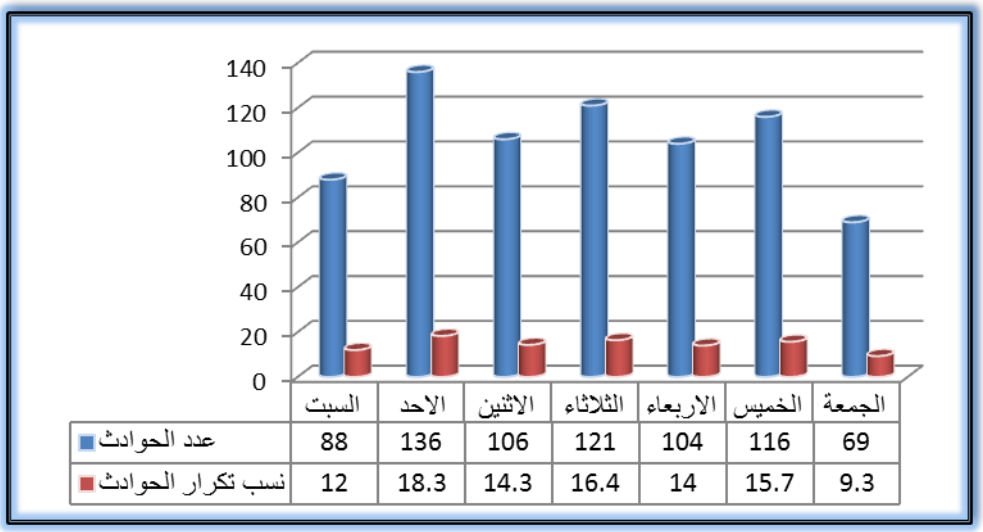
بسبب عدم التسجيل الدقيق لساعة وقوع بعض الحوادث في الجهات الرسمية، فإنه لم يتم تسجيل توقيت ١٩٢ حادثة بنسبة ٢٦٪ من مجموع الحوادث في المدينة، في حين أن ٥٤٨ منها وبنسبة ٧٤٪ معلومة التوقيت. واعتماداً على الحوادث المعلومة التوقيت، يُظهر جدول ٢ وجود تباين في نسب تكرار الحوادث هذه طبقاً لساعات اليوم الاربع والعشرين ساعة، ولأهمية هذه الخاصية، أرتأينا تقسيمها إلى أربع فئات رئيسة حسب مستوى خطورة التوقيت :

الخريطة (3) التوزيع المكانى للحوادث المرورية فى مدينة أربيل بحسب فصول السنة



المصدر / اعتمادا على: 1- (بيانات الجدول (1))، 2- (مصادر الخريطة (1)) .

الشكل (1) الحوادث المرورية في مدينة أربيل حسب أيام الاسبوع (%) سنة 2018



	السبت	الاحد	الاثنين	الثلاثاء	الاربعاء	الخميس	الجمعة
عدد الحوادث	88	136	106	121	104	116	69
نسب تكرار الحوادث	12	18.3	14.3	16.4	14	15.7	9.3

المصدر/ مصادر هامش جدول (1) .

(1 – ٣ – ١) المواقيت الأكثر خطورة : و تمثل ساعات الذروة التي كانت الأكثر تكراراً للحوادث المرورية و تراوحت بين (٣٨– ٤٤) حادثة بنسبة (٧٪ - ٨٪) من مجموع الحوادث في المدينة . وتركزت في ساعة الرابعة مساءً، حين يتوافد السكان للتبضع و التنزه والزيارات الاجتماعية بعد إنتهاء الدوام الرسمي الحكومي، تلتها من حيث الخطورة الساعة العاشرة صباحاً وهو التوقيت الذي تنفتح فيه الأسواق والمولات وتبدأ حركة المركبات والسكان ذروتها، فضلاً عن زيارة الدوائر الحكومية والمستشفيات من قبل المراجعين وغيرها من مسوغات الحركة (الجدول 2) .

(1 – ٣ – ٢) المواقيت الخطرة : وتشمل المواقيت التي تتراوح نسب وقوع الحوادث فيها بين (٢٧ – ٣٧) حادثة ما يعادل نسبة تراوحت بين (٥٪ - 6,7٪) من مجموع العام للحوادث خلال سنة ، و تتمثل بعدة توقيتات هي :

- الوقت من الساعة (٨ – ٩) صباحاً: وهو الوقت الذي يبدأ فيه الدوام الرسمي الحكومي، والمدارس، والجامعات وتبلغ كثافة المركبات والمارة ذروتها في الشارع ذهاباً إلى أماكن العمل والدراسة.
- الوقت من الساعة (٢ – ٣) بعد الظهر: وهو الوقت الذي ينتهي فيه الدوام الرسمي الحكومي والمدارس والجامعات وغيرها من المؤسسات التابعة للدولة، وهو ما يؤدي إلى كثافة حركة المركبات والمارة في الشوارع إياباً باتجاه موقع السكن .
- الساعة (٦) مساءً: وهي وقت مغيب الشمس في ستة أشهر من السنة، ففي هذا الوقت تزدحم الشوارع بالمركبات التي تعود إلى أماكن السكن بعد التبضع، والتنزه، والزيارات الاجتماعية والطبية وغيرها من أسباب الحركة السكانية داخل الحيز الحضري للمدينة.
- الساعة (٩ – ١٠ – ١١) ليلاً: وتمثل الوقت الذي يبدأ فيه السكان بالتبضع، والتنزه، والزيارات الأسرية، إل جانب عودة السكان من المناطق السياحية خارج المدينة، وهو ما يؤدي إلى كثافة الحركة للمركبات والمارة.

(1 – ٣ – ٣) المواقيت الأقل خطورة : ينخفض وقوع الحوادث في هذه الفئة إلى (١٥ – ٢٦) حادثة بنسب تراوحت بين (2,7٪ - 4,7٪) من المجموع العام للحوادث و تتمثل بالمواقيت الأتية (الجدول ٢):

- الساعات (١٢ – ١ – ٢) صباحاً: وتمثل الوقت الذي تهدأ فيه حركة المركبات والسكان؛ لأنه وقت الاستراحة و النوم .
- الساعات (١١ – ١٢ – ١) ظهراً: وتمثل الوقت الذي ينتهي فيه دوام المدارس الحكومية، ووقت عودة الكسبة والعمال لتناول وجبه الغداء، فتزدحم الشوارع بالمركبات، وهو ما يؤدي إلى كثرة الحوادث .
- الساعة (٥) مساءً: وتمثل نهاية العصر، وبداية المغيب، لأكثر من ستة أشهر من السنة، وهذا الوقت يتسم بكثافة الحركة والمرور؛ لأسباب تم ذكرها سابقاً.

- الساعة (٧ – ٨) مساءً: وتمثل وقت تناول وجبة العشاء غالباً، إذ تتخذ الأُسر استراحة قصيرة قبل انطلاقها للتبضع والزيارات الليلية، وتخف حركة المركبات والمارة نسبياً، مقارنة بوقت العصر.

(1 – ٣ – ٤) التوقيت الآمن : ويمثل الساعات التي تنخفض فيها حجم الحوادث بشكل لافت للنظر و تنحصر بين (٣ – ٨) حادثة بنسب تتراوح بين (0,5٪ - 1,4٪) من المجموع العام للحوادث و تنحصر بين ساعتي (٣ و ٧) صباحاً وهي ساعات سكون المدينة وفترة الاسراحة والنوم بعد عناء يومٍ طويل .

جدول (2) التوزيع النسبي للحوادث المرورية حسب ساعات اليوم في مدينة أربيل سنة 2018

الساعة	عدد الحوادث	%	الساعة	عدد الحوادث	%
صباحاً 1	18	3.2	3	31	5.7
2	16	3	4	44	8
3	4	1	5	21	3.8
4	6	1.1	6	27	5
5	3	0.5	7	15	2.7
6	7	1.2	8	26	4.7
7	8	1.4	9	35	6.4
8	28	5.1	10	32	5.8
9	37	6.7	11	32	5.8
10	38	7	12	22	4
11	26	4.7	**مج/ التوقيت المحدد**	**548**	**74**
12	20	3.6	**مج/ التوقيت غير المحدد**	**192**	**26**
مساءً1	25	4.6	**المجموع العام**	**740**	**100**
2	27	5			

المصدر/ مصادر هامش جدول (1) .

(١ – ٤) توزيع الحوادث المرورية حسب درجة الإضاءة :

يشير (الجدول ٣) إلى أن معظم الحوادث المرورية قد حدثت أثناء النهار بنسبة ٦٧٪ في المجموع العام للحوادث ، يقابلها نسبة ٣٣٪ للحوادث التي وقعت في أوقات الليل، وهذه الحقيقة مطابقة لحقيقة شاملة على مستوى حوادث المرور في إقليم كوردستان سواء ما يتعلق منها بالنقل الحضري أو الطرق الخارجية بين المحافظات إذ أن نسبة ٦٣٪ من الحوادث كانت واقعة في النهار و ٣٧٪ منها أثناء الليل خلال سنتي (2020-2021) معاً (مديرية المرور العامة للإقليم، (٢٠٠٧ – 2021)) .وهذه النتيجة طبيعية كون النهار وقت النشاط البشري و العمل أكثر .

تبين جميع أعداد ونسب تكرار الحوادث على مستوى الأشهر، أن تكرارها كان خلال النهار أكثر منه في الليل، غير أن بعض الأشهر تتصدر تكرار حوادثها خلال النهار مثل شهر آب بنحو ٥٩ حادثة خلال النهار وبنسبة ١٢٪ من المجموع العام لحوادث النهار خلال السنة، يليه شهر أيلول بنحو ٥٥ حادثة بنسبة 11,1٪، (الشكل2). ويعزى الارتفاع في الأول إلى طول النهار في أشهر الصيف، مما يطيل من مدة النشاط البشري، فضلا عن أسباب تتعلق بالعطلة الصيفية، وخروج السكان للتنزه و للسياحة. أما الارتفاع في الثاني، فيعود إلى بدء العام الدراسي، واستمرار طول النهار مقارنة بأشهر فصل الشتاء. وسجل شهر أذار أدنى نسب لتكرار الحوادث المرورية بقيمة ٢٥ حادثة و نسبة ٥٪ ، ويدل على أن العطل الرسمية عامل مؤثر في التقليل من نشاط السكان، سواء للعمل الحكومي، أو لأسباب دراسية. وعلى النقيض مما سبق تأتي الحوادث الليلية لتتركز في شهري كانون الثاني وشباط بواقع ٢٦ و ٢٤ حادثة خلال النهار بنسبة ١٠٪ وأكثر من مجموع عدد الحوادث المرورية في الليل خلال السنة، و يعزى ذلك إلى طول الليل مقارنة بالنهار خلال أشهر الشتاء، مما يطيل من مدة النشاط البشري بعد المساء أو بسبب انخفاض مستوى الرؤية أثناء هطول الامطار ليلا . (الشكل 2).

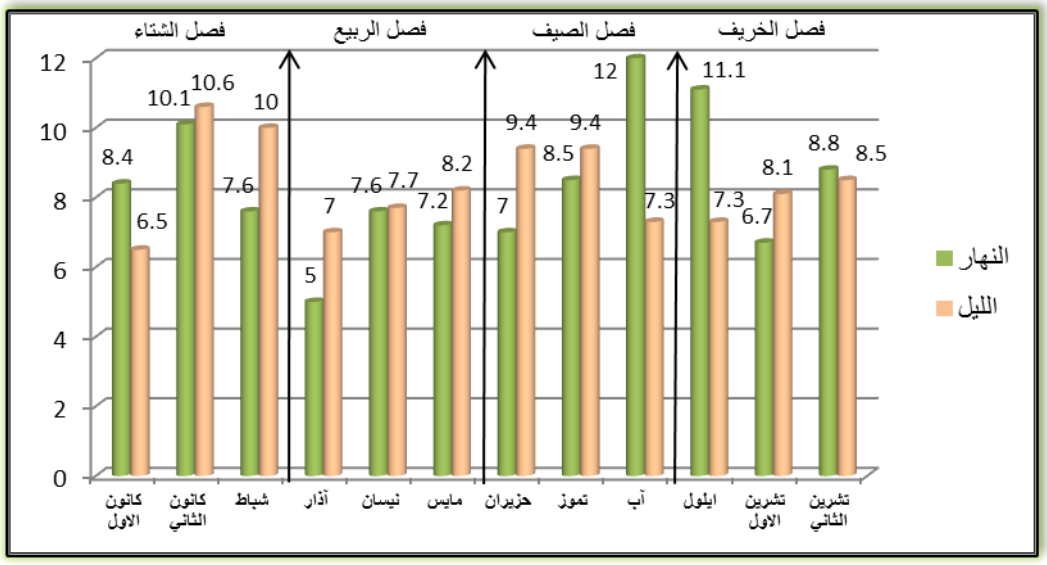
أما على صعيد فصول السنة، فيتصدر فصلا الصيف والخريف نسب ارتفاع الحوادث خلال النهار لأكثر من ١٣٠ حادثة بنسبة ٢٧٪ لكل منهما من مجموع عدد الحوادث النهارية خلال السنة، ويعزى ذلك إلى أسباب ذكرناها سابقاً. ويتبعهما فصل الشتاء نحو ١٣٠ حادثة، أي بنسبة ٢٦٪، وهي نسبة ليست قليلة مما يشير إلى أن السكان يستثمرون قصر طول النهار في إنجاز معظم أنشطتهم من التبضع و الزيارات، هذا فضلا عن أن هذه الأشهر تمثل السنة الدراسية للطلبة، التي تزداد فيها حركة السكان خلال النهار، (الجدول ٣). وتشير بيانات الحوادث خلال الليل أنها أكثر تكراراً في فصل الشتاء؛ بسبب طول مدة الليل، في حين أن تكرارها في فصل الصيف وتسجيل نسب مرتفعة فيه يعود إلى أن كثير من المواطنين يفضلون الخروج بعد غروب الشمس، ولاسيما للتنزه و التبضع والترويح؛ تجنباً لارتفاع درجات الحرارة خلال نهار الصيف.

جدول (3) التوزيع النسبي للحوادث المرورية حسب درجة الاضاءة في مدينة أربيل سنة 2018

الاشهر	النهار	%	الليل	%
كانون الاول	42	8.4	16	6.5
كانون الثاني	50	10.1	26	10.6
شباط	38	7.6	24	10
فصل الشتاء	130	26	66	27
آذار	25	5	17	7
نيسان	38	7.6	19	7.7
مايس	36	7.2	20	8.2
فصل الربيع	99	20	56	23
حزيران	33	7	23	9.4
تموز	42	8.5	23	9.4
آب	59	12	18	7.3
فصل الصيف	134	27	64	26
ايلول	55	11.1	18	7.3
تشرين الاول	33	6.7	20	8.1
تشرين الثاني	44	8.8	21	8.5
فصل الخريف	132	27	59	24
المجموع	495	67	245	33

المصدر/ مصادر هامش جدول (1).

الشكل (2) الحوادث المرورية في مدينة أربيل حسب درجة الإضاءة (%) سنة 2018



المصدر/ بيانات الجدول (3).

(١ – ٥) حجم الخسائر البشرية للحوادث المرورية و مؤشرات خطورتها :

تشير البيانات المستقاة من (الجدول 4) أن 74% من مجموع الحوادث المرورية في مدينة أربيل نجمت عنها خسائر بشرية سواء ما يتعلق منها بحدوث حالات وفاة، أو إصابات، تقابلها نسبة 26% لم تسجل فيها أي خسائر بشرية تذكر. كما وتظهر كذلك أن حجم الخسائر البشرية الناتجة عن وقوع الحوادث المرورية يبلغ 738 شخصاً بين متوفٍ ومصاب، وحاز المصابون على نسبة أكبر مقارنة بالمتوفين بنحو 599 و139 شخصاً، أي بنسبة 81% و 19% لكل منهما وعلى التوالي، مما يدل على أن معظم الحوادث داخل الحيز الحضري للمدينة غير مميتة، ويعزى ذلك إلى كثافة المركبات في الشوارع، وكثرة التقاطعات ومواقف الإشارات المرورية، وكثافة حركة المارة والازدحام السكاني الذي يمنع من تزايد مقدار سرعة المركبات مقارنة بسرعتها خارج النطاق الحضري للمدن.

أما على صعيد توزيع الخسائر البشرية وفقاً لنوع الجنس، فقد تبين أن معظم الخسائر هذه كانت من نصيب الذكور بنسبة ٧٨٪ و٨٤٪ من مجموع عدد الوفيات والإصابات الكلية مقارنة بالنسب التي سجلتها الإناث، ويعزى ارتفاع نسب الذكور المتضررين إلى أن عدد السائقين الذكور أكبر بكثير من عدد سائقتي الإناث، فضلاً عن أن الإناث غالبا أكثر التزاما بقوانين المرور مقارنة بالذكور؛ وفقا لتصريحات المسؤولين في الجهات المعنية.

جدول (4) حجم الخسائر البشرية بحسب الجنس للحوادث المرورية في مدينة أربيل سنة 2018

	وجود وفيات واصابات		عدد الوفيات		مجموع الوفيات	عدد الاصابات		مجموع الاصابات	مجموع الوفيات والاصابات
	توجد	لاتوجد	ذكر	انثى		ذكر	انثى		
المجموع	550	190	109	30	139	505	94	599	738
%	74	26	78	22	19	84	16	81	

المصدر/ مصادر هامش جدول (1) .

الجدول (٥) يحمل في طياته حقائق حول طبيعة مؤشرات الخطورة للحوادث المرورية، ودرجة قسوتها، وضراوتها في مدينة أربيل، ونستنتج من الجدول ما يأتي:

١ – يظهر مؤشر الخطورة المتمثل بـ (عدد الوفيات إلى المصابين) إلى وجود 2,3 حالة وفاة من بين ١٠ حالة من الإصابات على مستوى المدينة، و تتزايد وتيرة مؤشر الخطورة هذا في أشهر (مايس، كانون الأول، أيلول) بواقع أكثر من (٣ حالة وفاة لكل ١٠ حالة إصابة)، و تنخفض في شهري آب و كانون الثاني إلى 1,7 فأقل. ولو قارنا أقيام هذا المؤشر في مدينة أربيل مع مثيلاتها المسجلة في إقليم كوردستان والعراق، سيتبين أن منطقة الدراسة تسجل معدلات خطورة عالية مقارنة بإقليم كوردستان للعام نفسه، والذي بلغ 1,4 حالة وفاة لكل ١٠ حالات من الإصابة، وأن نسبة ٥٨٪ من أشهر السنة سجلت معدلات قريبة، أو أكثر من قيمة هذا المؤشر على مستوى العراق والبالغ 2,7 حالة وفاة لكل ١٠ حالة إصابة. و إذا قارنا قيمة المؤشر بالدول المتقدمة، كالولايات المتحدة، وألمانيا ، نراها منخفضة مقارنة بمدينة أربيل، وتبلغ 0,1 حالة وفاة لكل ١٠ حالة إصابة. (الشكل٣) .

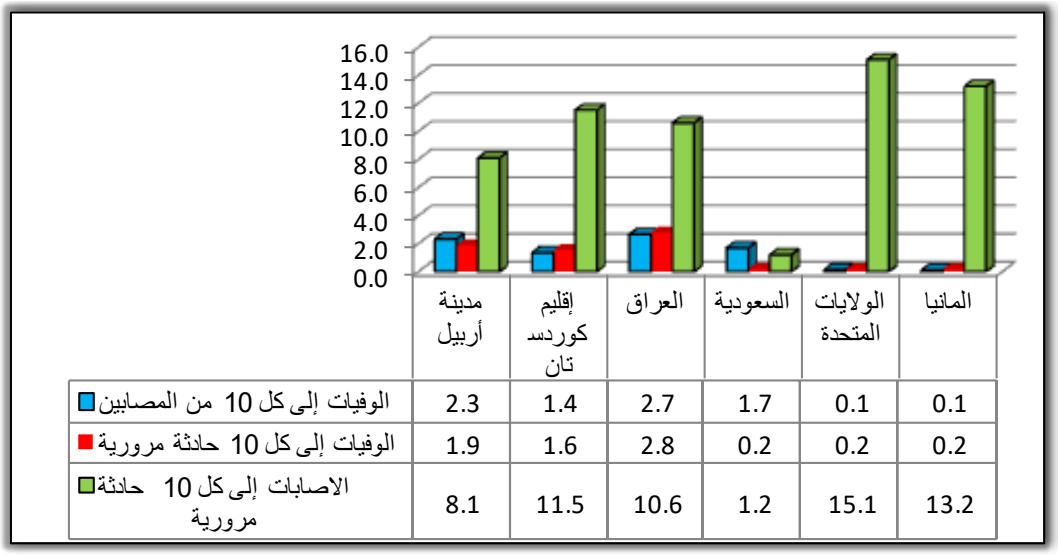
٢ – يبلغ قيمة مؤشر الخطورة المتمثل بـ (عدد الوفيات إلى عدد الحوادث المرورية) نحو 1,9 حالة وفاة من بين ١٠ حوادث مرورية على مستوىٰ منطقة الدراسة، وتسجل أشهر(مايس، نيسان، تشرين الأول) أقياماً أعلى من قيمة المؤشر للمدينة بواقع (2,9 ، 2,6 ، 2,5) حالة وفاة بين كل ١٠ حادثة ، و تسجل أشهر (آب، كانون الثاني، شباط) مؤشرات خطورة منخفضة تراوحت بين (0,8 – 1,6) حالة وفاة لكل ١٠ حادثة (الجدول 5) و(الشكل3). تزداد قيمة هذا المؤشر لمعظم أشهر السنة في مدينة أربيل و بنسبة ٦٧٪ منها، مقارنة بقيمة المؤشر نفسه في إقليم كوردستان والتي بلغت 1,6 حالة وفاة لكل ١٠ حالة إصابة ، وكذلك مقارنة بدول عربية و دول متقدمة التي بلغت قيمة مؤشر الخطورة فيها نحو 0,2 حالة وفاة ، في حين يعد مؤشر منطقة الدراسة أقل من المؤشرات التي سجلت في العراق بواقع 2,8 حالة وفاة .

جدول (5) قيم مؤشر الخطورة للحوادث المرورية في مدينة اربيل 2018

الاشهر	مجموع الوفيات	مجموع الاصابات	مجموع الحوادث	الوفيات الى كل 10 من المصابين (2)	الوفيات الى كل 10 حادثة مرورية	الإصابات الى كل 10 حادثة مرورية
كانون الثاني	12	71	76	1.7	1.6	9.3
شباط	10	50	62	2.0	1.6	8.1
آذار	7	27	42	2.6	1.7	6.4
نيسان	15	58	57	2.6	2.6	10.2
مايس	16	41	56	3.9	2.9	7.3
حزيران	11	44	56	2.5	2.0	7.9
تموز	12	53	65	2.3	1.8	8.2
آب	6	81	77	0.7	0.8	10.5
ايلول	15	50	73	3.0	2.1	6.8
تشرين الاول	13	48	53	2.7	2.5	9.1
تشرين الثاني	10	38	65	2.6	1.5	5.8
كانون الاول	12	38	58	3.2	2.1	6.6
المجموع	139	599	740	2.3	1.9	8.1

المصدر / 1- مصادر هامش الجدول (1) ، 2/-مؤشرات الخطورة (عدد المتوفين او الإصابات *(10 او 100 او 1000) /عدد الحوادث المرورية) عن (الصالح،1995،ص19) و(الرسمي،2009، ص26)

الشكل (3) مقارنة بين مؤشرات الخطورة للحوادث المرورية في منطقة الدراسة وإقليم كوردستان وبعض الدول العربية والاجنبية



	مدينة أربيل	إقليم كوردستان	العراق	السعودية	الولايات المتحدة	المانيا
الوفيات إلى كل 10 من المصابين	2.3	1.4	2.7	1.7	0.1	0.1
الوفيات إلى كل 10 حادثة مرورية	1.9	1.6	2.8	0.2	0.2	0.2
الاصابات إلى كل 10 حادثة مرورية	8.1	11.5	10.6	1.2	15.1	13.2

المصدر / من عمل الباحثة اعتمادا على : 1- بيانات الجدول (5) 2- (المطير، 2009، ص48) 3- (مديرية احصاءات النقل والاتصالات، 2019، ص7)

يستدل مما سبق، أن نمط الحوادث في منطقة الدراسة يتسم بأنه مميت، وأن معدل الخطورة فيها مرتفع مقارنة بالإقليم، والدول المتقدمة، وبعض الدول العربية. وهذه الحقيقة أكدت عليها منظمة الصحة العالمية في جميع تقاريرها الدولية، إذ أشارت إلى أن 93% من مجموع وفيات دول العالم على الطرق تحدث في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل (world Health Organization, 2020).

٣ – ووفقاً لمؤشر (عدد المصابين إلى عدد الحوادث المرورية)، يتبين أن منطقة الدراسة تسجل معدلاً، يبلغ 8,1 حالة إصابة لكل ١٠ حادثة مرورية، و يتجاوز بعض الأشهر هذا المعدل، مثل شهري (آب و نيسان) إلى أكثر من ١٠ حالة إصابة، وشهري (كانون الثاني

و تشرين الأول) إلى 9,3 و 9,1 حالة إصابة على التتابع . وسجل شهر آذار أقل معدل بنحو 6,4 حالة إصابة بين كل ١٠ حادثة مرورية.

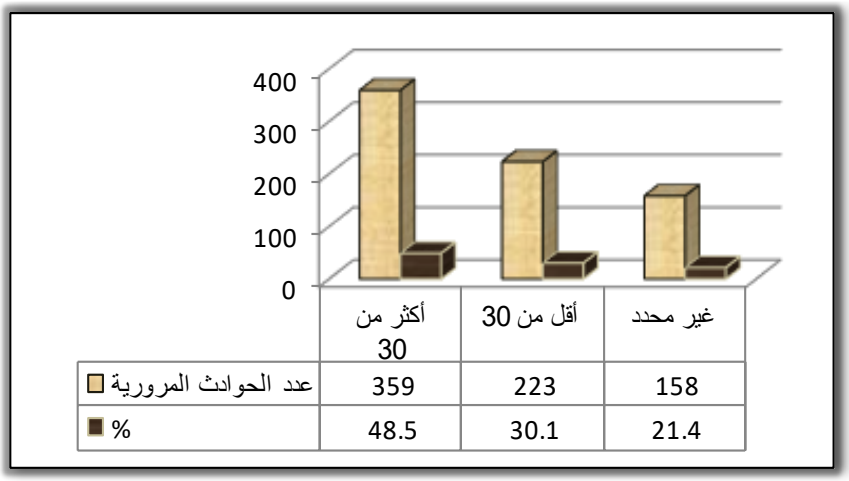
وعلى النقيض مما سبق، تسجل الدول المتقدمة معدلات خطورة عالية وفقاً لهذا المؤشر، مثل الولايات المتحدة، والمانيا بقيمتي (15,1 ، 13,2) مصاب لكل ١٠ حادثة، أي تزداد فيها عدد الحوادث غير المميتة، وتبلغ قيمة المؤشر في إقليم كوردستان والعراق نحو (11,5 ، 10,6) مصاب بشكل تتابعي، مما يدل على أن منطقة الدراسة وفي جميع الأشهر تسجل معدلات منخفضة للخطورة مقارنة بالإقليم وبقية الدول، في حين تعُد مؤشرها أعلى من بعض الدول العربية، مثل السعودية التي بلغت فيها قيمة المؤشر 1,2 مصاب فقط، (الشكل 3).

ومن الجدير بالذكر، أن بيانات (الجدول 5) تشير إلى أن الأشهر التي سجلت أعلى نسب لتكرار الحوادث مثل شهري (آب وكانون الثاني) ، هي الأقل خطورة وفقاً للمؤشرات الثلاثة التي تمت الإشارة إليها، بمعنى أنها حوادث غير مميتة تزداد فيها عدد الإصابات أكثر من حالات الوفيات، في حين أن الأشهر التي تقل فيها نسب تكرار الحوادث مثل شهري (نيسان ومايس) ، كانت الحوادث فيهما مميتة ودموية أكثر، ترتفع فيها مؤشرات الخطورة وخصوصا في المؤشرين الاول والثاني. يعزى ذلك إلى ارتفاع حجم المخالفين لقوانين المرور بسبب تناول المشروبات الكحولية في هذه الاشهر ، فضلا عن تزايد سرعة سائقي المركبات بشكل ملحوظ في أشهر الربيع بسبب الحماس الذي يعتري السائقين للخروج والسياحة بعد أشهر الشتاء الطويلة وذلك بحسب تصريحات مسؤولي المرور . ولعل هذه الحقيقة تكون بمحض الصدفة! إذ كلما كانت بيانات حوادث المرور تمثل لسنوات عدة ومسجلة بشكل دقيق، كلما كان بامكان الباحثين تفسير مثل هذه الحقائق بصورتها الصحيحة وإبداء تفسير علمي دقيق .

(١ – ٦) أعمار السائقين (الجناة) المسببين للحوادث المرورية :

لم تسجل أعمار السائقين الجناة في 158 حادثة مرورية، أما بقية الحوادث و البالغة 582 حادثة، فكانت أعمار الجناة فيها معروفة، إذ أسهم الجناة البالغون الذين تجاوزوا الثلاثين من عمرهم في وقوع الحوادث بنسبة 48,5% من مجموع الحوادث المرورية للمدينة، في حين أن الذين لم يتجاوز أعمارهم الثلاثين سجلوا نسبة 30,1%، والنسبة المتبقية غير معروفة، وهي في الوقت نفسه نسبة غير قليلة، وربما تمثل أعماراً صغيرة دون السن القانوني للسياقة 18 سنة من العمر، بيد أن العمومية التي اتسمت بها آلية تسجيل الأعمار في الجهات الحكومية حالت دون معرفة هذه الحقيقة المهمة، (الشكل 4) .

الشكل (4) أعمار السائقين (الجناة) بالسنوات المسببين للحوادث المرورية في مدينة أربيل سنة 2018



المصدر / مصادر هامش جدول (1).

(١ – ٧) توزيع الحوادث المرورية حسب نمط الشارع وخاصيته:

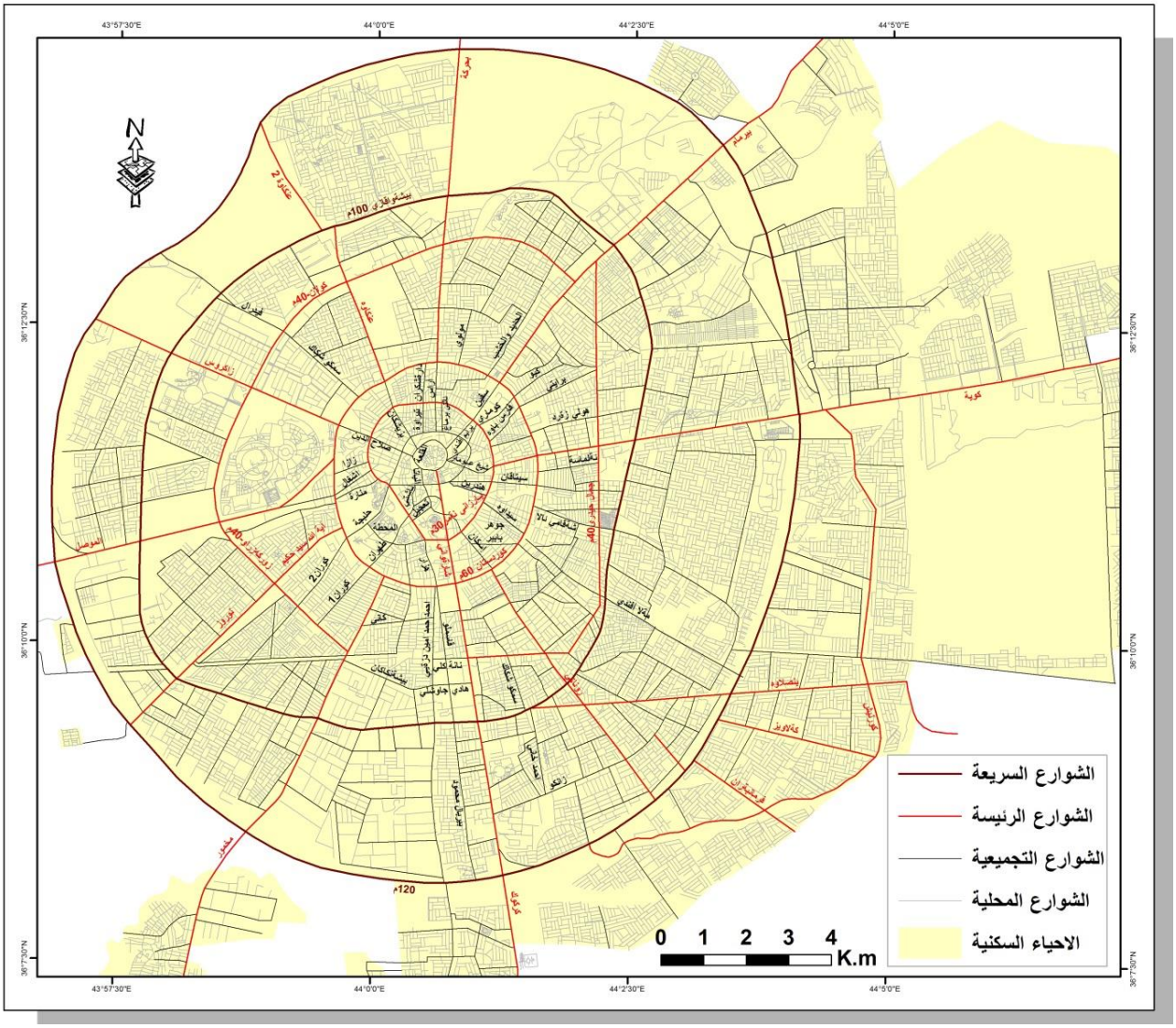
(١-٧ -1) الحوادث المرورية بحسب نمط الشوارع :

تصنف الشوارع داخل المدينة بحسب شكل امتدادها أو رتبتها إلى أربعة أصناف رئيسة منها الشوارع السريعة أو الشريانية التي تستخدم لربط وحدات المدينة مع شبكة الطرق الإقليمية الخارجية ، والشوارع الرئيسة التي تربط وحدات المدينة مع شبكة الشوارع السريعة، أما الشوارع التجميعية أو الثانوية فتستقطب الحركة من الشوارع المحلية وتدفع بها إلى الشوارع الرئيسة

أوالسريعة، وتاتي الشوارع المحلية (الأزقة) لتخدم المساكن، (ربيع ، ٢٠١٥ ، ص٨٩-٩٦) . كما هو الحال في مدينة أربيل (الخريطة 4).

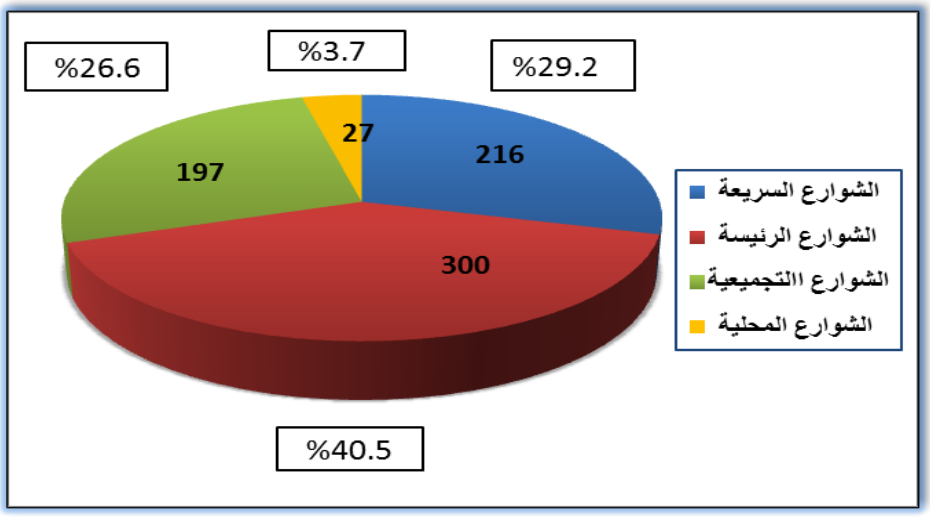
استناداً للتصنيف المذكور اختلفت نسب تكرار الحوادث المرورية في منطقة الدراسة كما يبينها (الشكل 5) ، إذ أن معظم الحوادث تركزت في الشوارع الرئيسة بنحو 300 حادثة مرورية نسبية 40,5 ٪ من مجموع الحوادث العام وتمثل معظم الشوارع الدائرية والشعاعية في المدينة، تلتها الشوارع السريعة والمتمثلة بشارع ١٢٠ م ، ١٠٠ م بيشةواقازي بواقع 216 حادثة بنسبة 29,2 ٪ ، وتقل نسب إسهام الشوارع التجميعية والمحلية بنحو 26,6 ٪ و 3,7 ٪ على التتابع، يستنتج من هذه النسب حقيقة مؤداها أن ثمة علاقة طردية بين إتساع الشوارع وسرعتها وبين تكرار الحوادث المرورية في مدينة أربيل، فالشوارع الرئيسة والسريعة هي أكثر عرضةً وسرعة في السير مقارنة بالشوارع التجميعية والمحلية .

الخريطة (4) أنماط شبكة الشوارع في مدينة أربيل



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على(وزارة البلديات والسياحة، 2021) .

الشكل (5) الحوادث المرورية بحسب أنماط شبكة الشوارع في مدينة أربيل سنة 2018

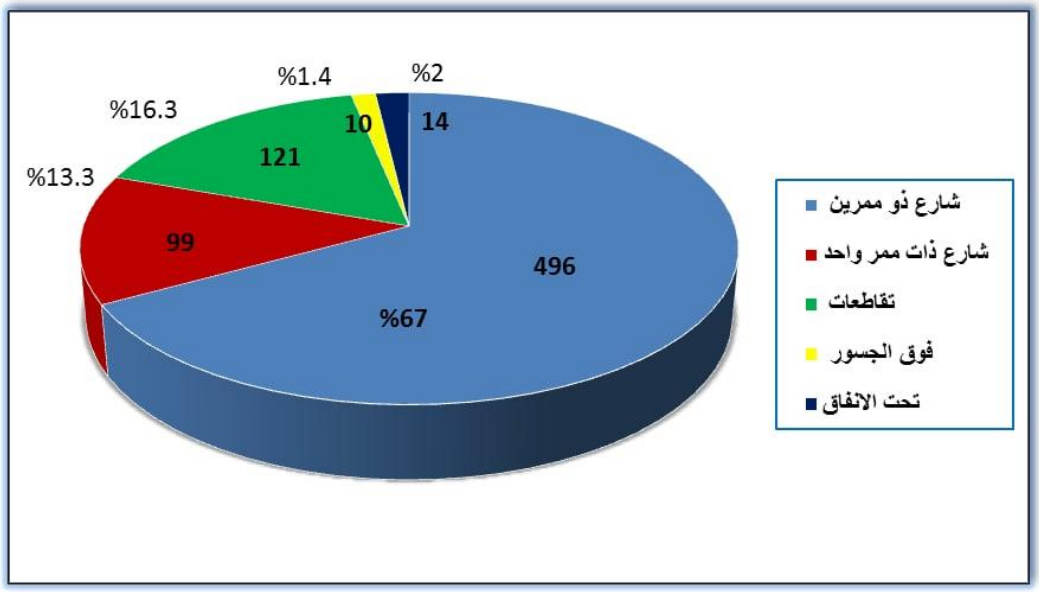


المصدر / مصادر هامش جدول (1).

(١-٧-٢) الحوادث المرورية بحسب خاصية الشوارع :

الشكل (٦) يوضح أن نسبة ٦٧٪ من مجموع الحوادث المرورية في مدينة أربيل تحدث على الشوارع ذات الممرين بواقع ٤٩٦ حادثة، وأن ١٦,٣٪ وقعت في تقاطعات الشوارع، مما يعزز فكرة وجود علاقة بين الشوارع ذات الممرين والتقاطعات بالشوارع السريعة والرئيسة التي سجلت ارتفاعاً مضطرداً لنسب تكرار الحوادث فيهما. وفيما يتعلق بالشوارع ذات الممر الواحد، أو التي وقعت تحت الأنفاق وفوق الجسور، فلم تحرز إلا نسباً ضئيلة تراوحت بين ١٣,٣ ٪ - ١,٤ ٪، لشوارع ذات الممر الواحد علاقة بالشوارع التجميعية، أو الثانوية التي غالباً تكون ذات ممر واحد، في حين الجسور والأنفاق صفة الشوارع السريعة والرئيسة، لكن يبدو أن حجم تكرار الحوادث الواقعة على الشارع ذات الممرين فيهما أكبر من التي تقع في جسورهما وأنفاقهما.

الشكل (6) الحوادث المرورية بحسب خاصية الشوارع في مدينة أربيل سنة 2018



المصدر / مصادر هامش جدول (1)

(١ – ٨) توزيع الحوادث المرورية حسب نمط الحادثة المرورية :

تشير بيانات الشكل (7) إلى أن ٦٧٪ من مجموع الحوادث المرورية في مدينة أربيل ناتجة عن حادثة إصطدام بين مركبتين أو أكثر أو اصطدام بحاجز أو جسم معين ، تلتها حوادث دهس المشاة بنسبة ٢٨٪، على حين لم تسجل حوادث الانقلاب والحرق

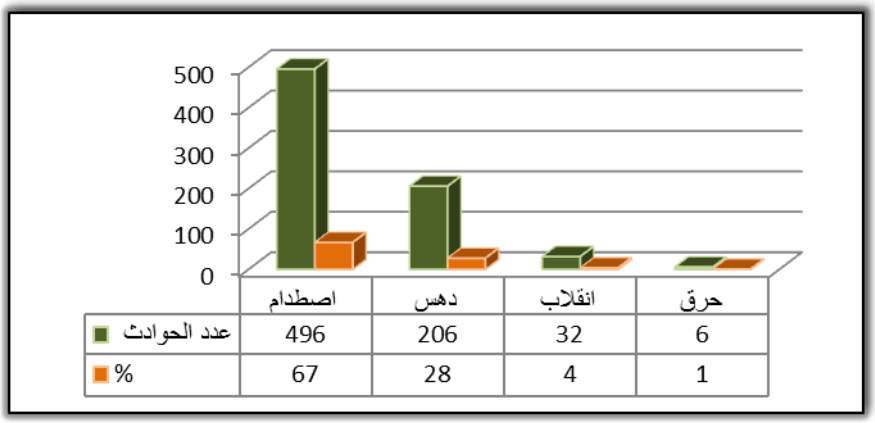
سوى نسبة ٥٪ لكليها. و نتوقع أن الحوادث الناتجة عن حرق المركبات تكون أكثر من ذلك ولاسيما خلال فصل الصيف لكن لا يتم تسجيلها في الجهات المعنية سوى التي تنجم عنها إصابات ووفيات .

(١ – ٩) توزيع الحوادث المرورية حسب نوع واسطة النقل المسببة لها :

حصلت المركبات الخصوصية على أعلى نسبة إسهام في وقوع الحوادث المرورية في مدينة أربيل بنسبة ٦٢٪ من مجموع حوادث المدينة، تلتها كلا من مركبات الحمل والدراجات النارية والأجرة بواقع (13,5٪، 12,8٪ ، 10,8٪) على التوالي. أما الحوادث المرورية التي تسببها المركبات الحكومية، أو الدراجات الهوائية فكانت نسب إسهامها ضئيلة أقل من ١٪ ، (الشكل 8).

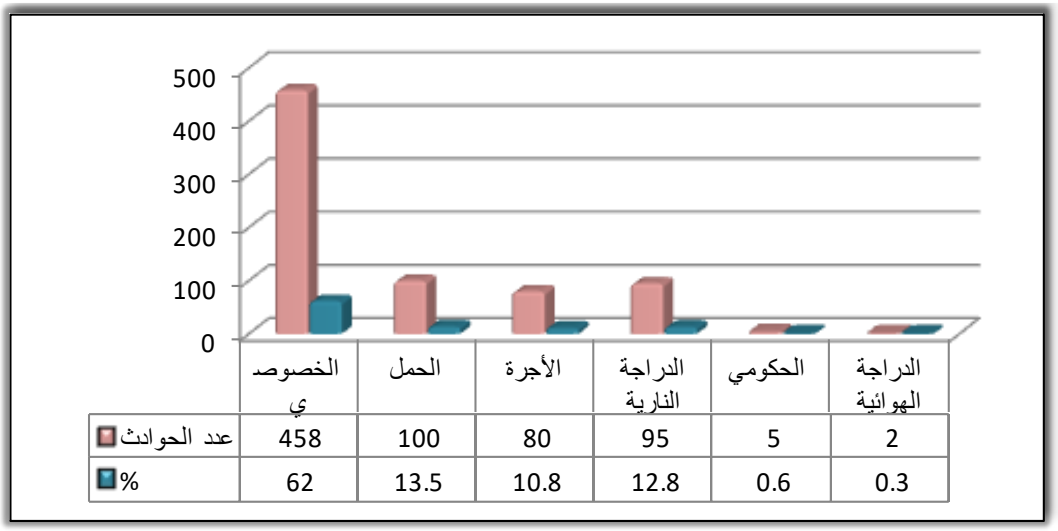
ويعزى ذلك إلى أن حجم إجازات السياقة التي تُعطى إلى المركبات الخصوصية والحمل هي الأعلى وفقاً لبيانات مديرية المرور العامة، ومن ثم وجودهما في الشوارع يكون بحجم أكبر، كما أن طول مدة بقاء سيارات الأجرة على الشوارع يزيد من إمكانية تعرضها للحوادث. ولا نغض الطرف عن الصيت السيء المنتشر بين سكان مدينة أربيل والمتعارف عليه عن نمط سياقة سائقي المركبات (الحمل، والأجرة، والدرجات النارية) وسلوكهم المخالف لقوانين المرورغالباً، و هذه الحقيقة أكدتها بيانات شكل 8.

الشكل (7) نمط حوادث المرور في مدينة أربيل سنة 2018



المصدر / مصادر هامش جدول (1).

الشكل (8) نوع واسطة النقل المسببة للحوادث المرورية في مدينة أربيل سنة 2018



المصدر / مصادر هامش جدول (1).

٢ – العوامل المؤثرة في وقوع الحوادث المرورية في مدينة أربيل:

يعرض هذا المحور أهم العوامل المؤدية إلى تصاعد وتيرة الحوادث المرورية في المنطقة وكما يأتي :

(٢-١) الموقع النسبي للمدينة :

تقع مدينة أربيل في الأجزاء الوسطى من محافظة أربيل وإقليم كوردستان العراق وتشرف على سهل أربيل الفسيح داخل المنطقة شبة الجبلية وتعد بوابة الدخول إلى المنطقة الجبلية في العراق ، لذلك أسبغت هذه المواقع على المدينة العديد من المواقع النسبية في جغرافية المدن ، إذ إنها تتمتع كما أسلفنا بالمواقع العقدية البشرية لكونها المسيطرة على الطرق الخارجة والواردة إلى المنطقة الجبلية وهذا شأن مدن مقدمات الجبال (مدن الطلائع)، وتتميز بالمواقع المدخلية لأنها تعد بوابة الدخول إلى الجبال البسيطة والمعقدة الالتواء ، ولانها تتمتع بالمواقع المركزية أيضا فباتت بمنزلة الجبهة التي يلتحم فيها إقتصاد المناطق الجبلية مع السهلية ورفد أسواقها بالمنتجات الزراعية وتسويق لبضائع عائدة لاقتصاديات أقاليم متباينة التركيب الطبيعي . للمواقع النسبية هذه دور في كثافة خطوط الحركة من وإلى المدينة وتحولها إلى مركز للأنشطة الاقتصادية المتباينة ، مما أسهمت في تزايد وقوع الحوادث فيها .

على سبيل المثال أن ٢٠٪ من الحوادث المرورية خلال سنة الدراسة وقعت على طرق الرئيسية الرابطة بين المدينة وإقليمها المجاور وهو ما يعادل ١٤٧ حادثة مرورية وفيها شوارع (بيرمام، كوية، كركوك، مخمور، الموصل) أو شوارع التي تربط المدينة الأم بتوابعها الحضرية مثل شوارع (بحركة، عنكاوة، بنصلاوة).

(٢-٢) تضاريس موضع المدينة :

تقع منطقة الدراسة في إقليم سهلي يمتد بين خطي الارتفاع المتساوي (٣٧٥ – ٦٣٠ م) فوق مستوى سطح البحر وتأخذ أرض المدينة بالانخفاض من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي وتبلغ نسبة إنحدار سطحها من أقصى شمال الشرق المدينة إلى أقصى جنوب غربها نحو 1,12٪ ، (كريم ، ٢٠١٢ ، ص١٤)، أسهم هذا العامل في وقوع الحوادث المرورية من جهتين، الأول أنها أسهمت في توسع المساحة العمرانية للمدينة و زيادة أعداد أحيائها السكنية من ٤٧ حياً سكنياً عام ٢٠٠١ (آل مدرس ، ٢٠٠٣ ، ص٦٦) إلى ١١١ حياً سكنياً عام ٢٠١٨، مما أدى إلى مد الطرق السريعة الدائرية مثل شارعي (١٠٠م – ١٢٠م) و (١٥٠م) (قيد الإنشاء) لاعادة الترابط الوظيفي بين مركز المدينة مع أطرافها الحضرية .

من جهة ثانية أسهم إنبساط سطح المدينة في سهولة حركة النقل وإمكانية السرعة الزائدة وزيادة فرصها، فمن خلال البيانات المستقاة من الشكل 5 ، يتبين أن نسبة ٢٩,٢ ٪ مجموع الحوادث في مدينة أربيل وقعت على الشوارع السريعة منها. والحقيقة نفسها تظهرها دراسة أخرى عن مدينة الرياض إذ أن ٨١٪ من مجموع الحوادث المرورية فيها وقعت ضمن المناطق المستوية أو قليلة الانحدار (علواني ، ٢٠١٧، ص١٤٦).

(٢-٣) الطقس والمُناخ :

يصنف مناخ مدينة أربيل ضمن نطاق إقليم مناخ الاستبس Bshs الحار وجاف صيفاً وبارد ممطر شتاءً (الحداد، ٢٠٠٠ ، ص١٥) ، وبدوره أثرعلى التباين الشهري والفصلي لمعدلات درجات الحرارة وكمية الأمطار وبقية العناصر المناخية الأخرى في منطقة الدراسة ، ومما يؤثر في وقوع الحوادث المرورية في المدينة وكما يأتي :

(٢-٣-1) ارتفاع درجات الحرارة :

لارتفاع درجات الحرارة ولاسيما صيفاً دور كبير في وقوع الحوادث المرورية، لأنه يؤثر في كفاءة (الطرق، المركبة، السائق) ، وذلك من خلال تمدد الطبقة العليا من الطريق و إحداث تموجات فيها وتمزق الجزء الأعلى منه وتسيل مادة الاسفلت فيه وتصبح زلقة، مما يصار إلى صعوبة التحكم بقياده المركبة ويصعب إيقاف العجلات في الوقت المناسب، أو يتسبب في تمدد الهواء داخل إطارات المركبة ومن ثم حدوث إنفجارها وهي في حالة حركة سريعة ويتسبب بانقلاب المركبات، ناهيك عن أن الحرارة العالية تؤثر على راحة الإنسان وانخفاض في نسبة الاملاح في جسم وتزداد إحتمالات المرض والاجهاد الأمر الذي يجعل إمكانية تحكم السائق بالمركبة وسيطرته عليها ضعيفة وتتسب بالكثير في الحوادث للمزيد ينظر (مدفون، وعبدعون ، ٢٠٠٥ ، ص٢٠٣) و (علواني، ٢٠١٧ ، ص١٥٢) .

وهذا ما يفسر ارتفاع أعداد الحوادث المروية خلال فصل الصيف في مدينة أربيل كما يظهرها الجدول (6) إذ أن ٧٨٪ من الحوادث المرورية وقعت في الأجواء المشمسة ولاسيما خلال فصلي الصيف بنسبة ٩٩٪، إذ يرتفع معدل درجة الحرارة فيه إلى أقصى حد لهُ خلال العام نحو ٣٣°م والحقيقة ذاتها بالنسبة لمعدل درجة الحرارة العظمى الذي يبلغ ٤٠°م ومعدل درجة الحرارة الصغرى نحو ٢٥°م، خلال فترة (١٩٩٢ – ٢٠١٤)، (بكر ، ٢٠١٨ ، ص٣٦) .

جدول (6) التوزيع النسبي للحوادث المرورية بحسب حالة الطقس في مدينة أربيل سنة 2018

الاشهر	مشمس	%	غائم	%	ممطر	%	المجموع
كانون الاول	21	36.2	11	19	26	44.8	58
كانون الثاني	53	69.7	18	23.7	5	6.6	76
شباط	39	63	15	24	8	13	62
فصل الشتاء	113	57.6	44	22.4	39	20	196
آذار	33	79	9	21	_	_	42
نيسان	38	66.7	9	15.8	10	17.5	57
مايس	50	89	6	11	_	_	56
فصل الربيع	121	78	24	15.5	10	6.5	155
حزيران	55	98	1	2	_	_	56
تموز	65	100	_	_	_	_	65
آب	77	100	_	_	_	_	77
فصل الصيف	197	99	1	1	0	0	198
ايلول	73	100	_	_	_	_	73
تشرين الاول	44	83	6	11.3	3	5.7	53
تشرين الثاني	28	43.1	27	41.5	10	15.4	65
فصل الخريف	145	76	33	17.2	13	6.8	191
المجموع	576	78	102	13.7	62	8.3	740

المصدر/ مصادر هامش جدول (1).

(٢-٣-٢) التساقط المطري والأيام الغائمة :

تتسبب الأمطار والسيول في تقليل الاحتكاك بين الإطارات والطريق أو بين المكابح والاطارات فتنزلق المركبات وتفقد إتزانها وتكون معرضة للاصطدام بشدة، كما تؤدي إلى التقليل من سرعة المركبات إذ تقل سرعة المكابح وتتعرض للانزلاق أثناء الضغط عليها مما يؤدي إلى وقوع الحوادث، فضلاً عن تكوين بحيرات مائية تعرقل السير وحركة المرور، (علوانى ، ٢٠١٧ ، ص١٥٦) ، وبالتالي خروج المركبات عن مسار الشارع تجنباً للإزدحام وزيادة فرص وقوع الحوادث . يعُد المطر من أبرز مظاهر التساقط في مدينة أربيل ويخضع لنظام بحر المتوسط ومرور المنخفضات الجوية المتوسطية، وهي تقع ضمن إقليم غير مضمونة الأمطار ويتصف بكبر تذبذبة الشهري والفصلي والسنوي (إسماعيل ، ١٩٩٤ ، ص٦٠) . تبلغ كمية الأمطار الفصلية لفصلي الشتاء والربيع في منطقة الدراسة نحو ٢٠٠ ملم و ١٢٢ ملم بمجموع سنوي يبلغ ٣٩١ ملم للفتره (١٩٩٢ – ٢٠١٤)، في حين تقل هذه الكمية في فصل الخريف نحو ٦٩ ملم وتنعدم في فصل الصيف، ويزداد عدد الأيام الغائمة في فصول (الشتاء، الربيع، الخريف) بنحو (١٧ ، ١٦ ، ١٢) يوماً على التتابع (بكر ، ٢٠١٨ ، ص٤٠) .

يُظهر ارتفاع عدد الحوادث في فصل الشتاء جانباً مهما من حقيقة أثر المُناخ في وقوع الحوادث لمنطقة الدراسة ، إذ أسهمت حالة الطقس الغائمة والممطرة بنسبة ١٣,٧٪ و ٨,٣٪ من مجموع عدد الحوادث الواقعة في المدينة (الجدول 6)، ولاسيما في فصول التي تشهد التساقط المطري (فصل الشتاء، الخريف والربيع).

(٢-٤) النمو السكاني :

إذا كانت الحوادث المرورية نابعة من حركة المرور الداخلية أوالإقليمية بإتجاه المدنية، إذن تزايد حجم السكان ونموهم يصار إلى تصاعد هذه الحركة وزيادة الفرص المؤدية إلى الحوادث بجميع انواعها. حيث يلاحظ في بيانات الجدول (٧) أن منطقة الدراسة شهدت تصاعداً فى نسب نموها السكاني من ٢,٤ ٪ للفترة (٢٠٠٤ – ٢٠٠٩) إلى ٥,١ ٪ للفترة (٢٠٠٩ – 2020) إن الزيادة في الحجم السكاني ونموهم يصار إلى:

الجدول (7) تطور حجم (السكان، المركبات) ونسبة النمو السنوي لهما في مدينة أربيل للفترة (2004-2020)

السنوات	عدد سكان المدينة	نسبة النمو السنوي(*)	عدد المركبات (3)	نسبة النمو السنوي(*)
2004(1)	585961	-	177231_	-
2009 (2)	678261	2.4	330337	11
2020 (**)	1231012	5.1	924942	10

المصدر / (1) وزارة التخطيط ، (2004)، (2) وزارة التخطيط ، (2009)، (3) المديرية العامة لمرور الإقليم ،(2004-2020).

(*) تم استخراج معدلات النمو السنوي بمعادلة النمو السكاني :

R = نسبة الزيادة السنوية P1 = عدد السكان في التعداد اللاحق

Po = عدد السكان في التعداد السابق

$$r = (t\sqrt{\frac{P_1}{P_o}} - 1) \times 100$$

t = عدد السنوات بين التعدادين

عن : (الحديثي، 2000 ، ص308).

(**) تم استخراج عدد السكان لعام 2020 عن طريق (الإسقاطات السكانية) اعتمادا على نسبة النمو السنوي للسكان بين اعوام(2009 -2012)(678261- 826876) والبالغ (5,1%) باستخدام المعادلة الأتية :

(نسبة التغيير* عدد السكان لكل سنة /100 + عدد السكان السنة السابقة) عن : (الخفاف، 1999، ص125) .

١ – تزايد الاحتياج إلى الأرض الحضرية من مختلف استعمالات الارض والتوسع العمراني لمنطقة الدراسة ، من ٤٩٤٤,٥ هكتار عام ٢٠٠١ (آل مدرس ، ٢٠٠٣ ، ص٦٦) إلى ٢١٣٣٤ هكتارا عام ٢٠١٧ (وزارة البلديات والسياحة، ٢٠١٧) ، مما أدى إلى إمدادها بالطرق والشوارع وخلق حركة المرور من الأطرف المترامية إلى المركز والعكس .

٢ – تزايد حاجة السكان إلى إمتلاك المركبة أو إستخدامها في مختلف المجالات ، وتشير بيانات المديرية العامة لمرور الإقليم زيادة في حجم المركبات للفترة (٢٠٠٤ – 2020) كما يبينه (الجدول 7) بنسب تغير سنوي أكبر واسرع من نسب التغير السكاني للمدينة بنحو 11 ٪ للفترة (٢٠٠٤ – ٢٠٠٩) و 10 ٪ للفترة (٢٠٠٩ – 2020). والذي يظهر أهمية هذه النسب لو علمنا أن مدينة أربيل تحتوي على٤٠٪ من سكان محافظة أربيل و ٥٢٪ من مجموع سكان الحضر لعام 2020 (وزارة التخطيط ، 2020) ، فهي تستحوذ على نسب أكبرمن حجم المركبات على مستوى محافظة أربيل .

٣ – يسهم تزايد حجم السكان والمركبات إلى الإزدحام السكاني والمروري داخل المدينة ، ولاسيما في الأحياء السكنية ذات الكثافة السكانية العالية (*) .

(٢-٥) العوامل المتعلقة بسلوك السائق :

تشير بيانات (الجدول 8) إلى أن أكثر من ٧٠٪ من أسباب وقوع الحوادث المرورية يعود إلى التقصير من السائق أو فقدان السيطرة على القيادة بسبب السرعة الزائدة ، وكانت الأسباب المتعلقة بالمرور المخالف لاتجاه السير وعدم التقيد بالإشارة تتصدر النسب بنحو ١٢,٨ ٪ من مجموع الحوادث المرورية . في حين شكلت الأسباب المتمثلة بـ (عدم الإلتزام بالقوانين، الاستدارة الخاطئة، عدم ترك مسافة أمان، المواد الكحولية، الخروج من الشارع الثانوي، وفتح الأبواب بصورة مفاجئة) بنسب أقل من ٥٪ وهي الأسباب الرسمية المسجلة في مديرية المرور العامة وقت وقوع الحادث .

الجدول (8) التوزيع النسبي للحوادث المرورية بحسب الاسباب المتعلقة بسلوك السائق في مدينة أربيل سنة 2018

أسباب الحادثة	عدد الحوادث	%	أسباب الحادثة	عدد الحوادث	%
عدم ترك مسافه للامان	15	2	دوران غيرنظامي	28	3.8
فقدان السيطرة على القيادة (السرعة)	171	23.1	الخروج من الشارع الثانوي الى الرئيسي	4	0.5
تقصير السائق	349	47.2	شرب المواد الكحولية	13	1.7
عدم التقيد بالإشارة	39	5.2	اصطدام بسبب فتح ابواب السيارة	2	0.3
المرور المخالف لاتجاه السير	56	7.6	غير محدد	34	4.6
عدم الالتزام بقوانين المرور	29	4	المجموع	740	100

المصدر/ مصادر هامش جدول (1) .

(٢-٦) استعمالات الأرض الحضرية :

إذا كانت الحوادث المرورية سببها الرحلات اليومية للسكان في أرجاء المدينة، فإن استعمالات الأرض الحضرية تعد الداينمو الذي يولد الطاقة لديمومة هذه الرحلات، إذ تظهر بيانات (الجدول 9) نماذج مختارة من الشوارع ذات النمط الدائري والشعاعي في

مدينة أربيل، تتصف بعض أجزائها، أو جميع أجزائها بالتخصص الوظيفي. وبعد أن تم تعداد الحوادث المرورية في الأجزاء المتخصصة، تبين أن حوالي ٢٨٧ حادثة مرورية أي بنسبة ٣٩٪ من مجموع الحوادث الواقعة في سنة الدراسة مرتبطة بالمواقع ذات التخصص الوظيفي.

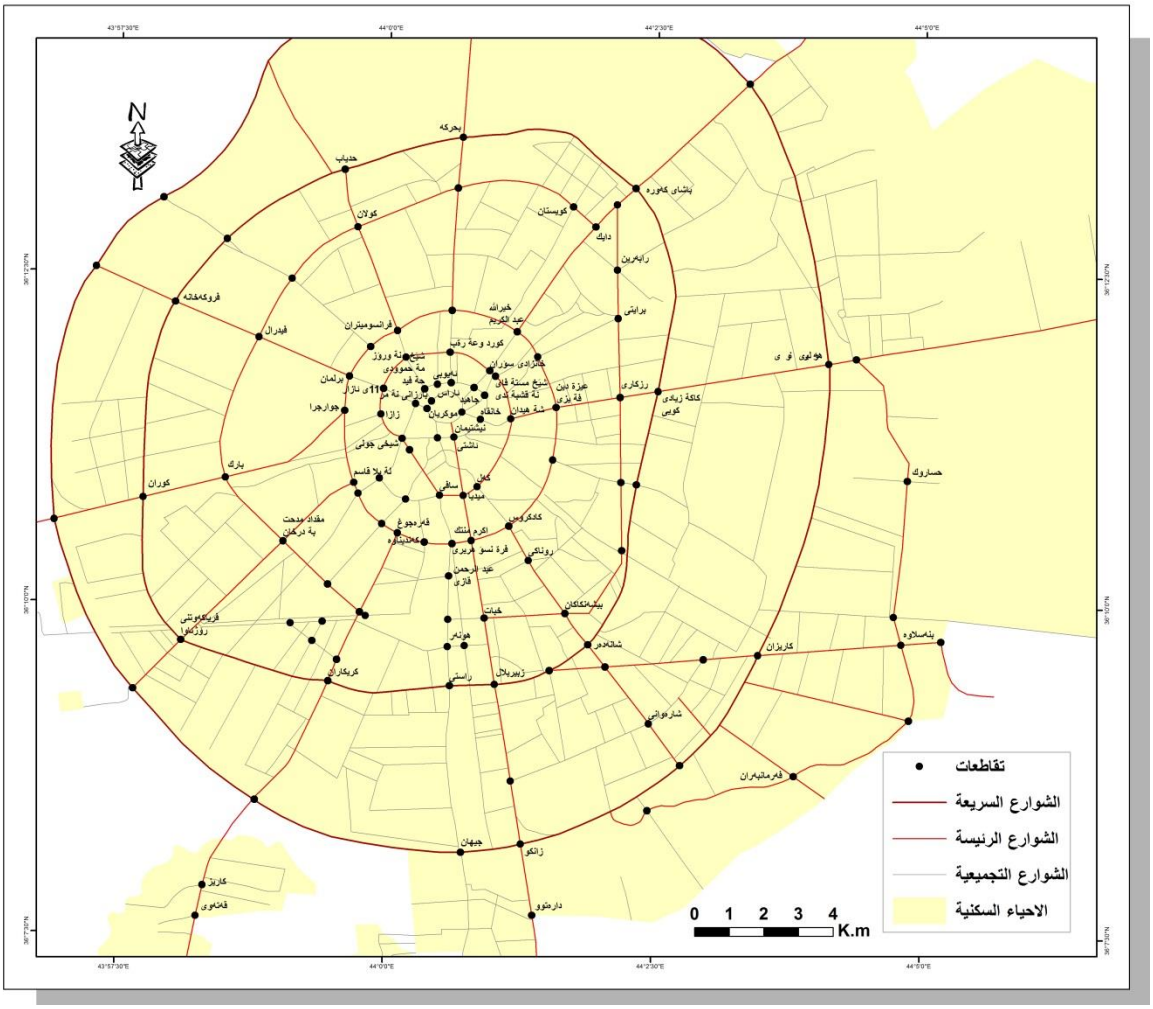
إذ اتسمت أجزاء من الشوارع التي تتركز فيها استعمالات الأرض التجارية والترفيهية ولا سيما (المطاعم، الكافيهات، الحدائق، الفنادق، مدينة الالعاب) بارتفاع أعداد الحوادث فيها مثل شوارع (كوردستان ٦٠م، بيشەواقازي ١٠٠م، الموصل، 40م) بنحو (٤٣، ٣٨، ٣٠، 20) حادثة مرورية بنسب (٦٪ ، ٥,١٪ ، ٤,١٪،2,7٪) على التوالي من مجموع حوادث المدينة. تلتها أجزاء من الشوارع التي تتركز فيها استعمالات الأرض التجارية والصناعية بالدرجة الأساسية، مثل شارعي بيرمام و مخمور بنحو ٣٩ و ٢٧ حادثة مرورية بنسبة ٥,٣٪ و ٣,٦٪ ، أما المواقع ذات التركزات التجارية والمؤسسات الإدارية في شارع كوردستان ٦٠م سجلت ٣٢ حادثة مرورية بنسبة ٤,٣٪ ، كما ويلحظ وقوع الحوادث في أجزاء من الشوارع التي تتركز فيها استعمالات التجارية وتعليمية بمختلف مراحلها مثل شارع (كركوك و بيشەواقازي ١٠٠م) بمجموع ٣٢ حادثة مرورية فيهما مسجلة نسبة ٤,٤ ٪، (جدول 9) والخريطة (4 و 5).

الجدول (9) توزيع الحوادث المرورية بحسب (نمط الاستعمال السائد أكثر) في نماذج مختارة من الشوارع الدائرية والشعاعية في مدينة أربيل

اسم الشارع	امتداد الموقع	نمط الاستعمال السائد أكثر	عدد الحوادث المرورية	بالمائة من مجموع الحوادث في المدينة (%)
بارزاني نةمر (30م) الدائري	الشارع باكمله	تجاري تعليمي	20	2.7
بيرمام الشعاعي	من تقاطع خيرالله عبد الكريم(60م) - الى بلدة بيرزين	تجاري صناعي صحي	39	5.3
مخمور الشعاعي	من تقاطع قرةجوغ (60م) - الى نهاية قرية نازماوة	تجاري صناعي	27	3.6
الموصل الشعاعي	من تقاطع جوارجرا (60م)- الى حدود العلوة	تجاري ترفيهي	30	4.1
كوردستان 60م الدائري	من تقاطع قرةجوغ (شارع مخمور) الى تقاطع فرانسومتران (شارع عنكاوة) الدائرة الشرقية	تجاري ترفيهي	43	6.0
كوردستان 60م الدائري	من تقاطع قرةجوغ (شارع مخمور) الى تقاطع فرانسومتران(شارع عنكاوة) الدائرة الغربية	تجاري اداري	32	4.3
شارع كولان 40م الدائري	من تقاطع كولان (شارع عنكاوة) الى تقاطع بارك (شارع الموصل)	ترفيهي تجاري	20	2.7
شارع جمال حيدري 40م الدائري	من تقاطع سوق 40م – مرورا بتقاطعات (رزكاري، برايتي، رابرين) وصولا الى شارع بيرمام	تجاري صحي	6	0.8
بيشەواقازي - 100م الدائري	من تقاطع كوران(شارع الموصل) الى تقاطع فرياكةوتي روزئاوا	تجاري تعليمي	14	2.0
بيشەواقازي - 100م الدائري	تقاطع باشاي كةورة(شارع بيرمام) الى تقاطع زبير بلال اسماعيل (شارع كركوك)	تجاري ترفيهي	38	5.1
شارع كركوك الشعاعي	تقاطع فرانسوحريري (60م)وصولا لمبنى القسم الداخلي للذكور	تجاري تعليمي اداري	18	2.4
المجموع			287	39

المصدر / 1- مصادر هامش جدول (1) 2- (وزارة البلديات والسياحة، 2010) 3- الدراسة الميدانية

الخريطة (5) التباين المكاني للتقاطعات في شبكة الشوارع لمدينة أربيل



المصدر: اعتمادا على (وزارة البلديات والسياحة، 2021).

3 - النمذجة المكانية لبقع الحوادث المرورية الساخنة (Hot Spots) في مدينة أربيل :

يركز هذا المحور على بيان المواقع الجغرافية التي تتركز فيها الحوادث المرورية الساخنة في مدينة أربيل وكما يأتي:

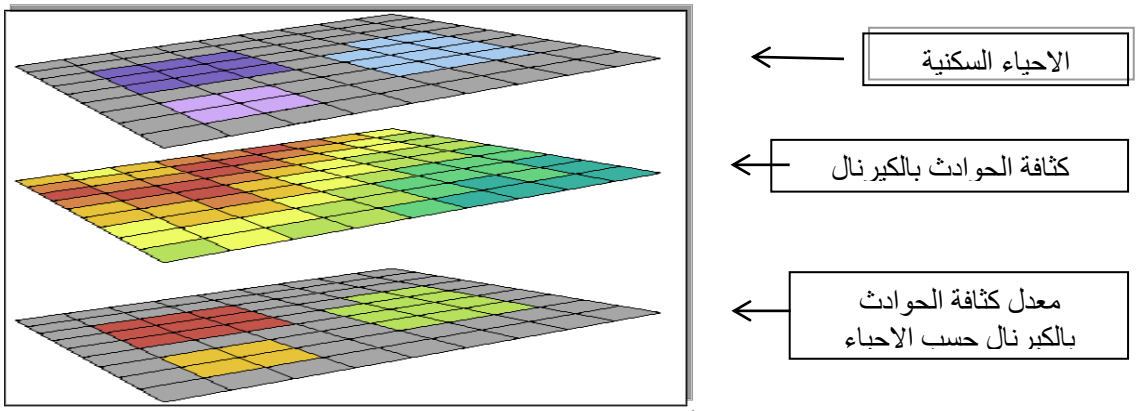
(3 – 1) الاجراءات المنهجية للنمذجة المكانية :

تم تحديد مواقع الحوادث المرورية اعتماداً على البيانات الوصفية لمواقع الحوادث المسجلة في مديرية المرور العامة للإقليم، أو مديريات شرطة أربيل، وبعد الدراسة الميدانية تم العثورعلى (662) موقعا للحوادث، أي بنسبة (90%) من مجموع الحوادث والبالغة (740) حادثة مرورية لسنة 2018، وهذا العدد من الحوادث تم نمذجة مواقعها خرائطيا ضمن البحث، في حين تتم هذه العملية باستخدام جهاز GPS في الدول المتقدمة وكثير من الدول النامية، كما أظهرتها الدراسات السابقة. ولأن الشوارع كانت تمثل حدوداً مشتركة بين الأحياء السكنية، لذلك تعذر تقسيم نقاط الحوادث بين حيين سكنيين يشتركان في الشارع والحادث نفسه. وعلى هذا الأساس بدأ مُخطط العمل على صياغة نمذجة مكانية لبقع الحوادث المرورية عن طريق حساب كثافة نواة الحادث باستخدام أداة (Kernel Density)، وللحصول على المناطق أو الأحياء الساخنة من حيث تركز الحوادث المرورية، تم إستخدام الأداة(Zonal Statistic as table) من قائمة (zonal) المنحدرة من (Zonal Statistic as table Spatial Analyst Tool)، التي تعمل على حساب معدل كثافة الحوادث المستخرجة من طريقة كيرنال حسب الأحياء السكنية .

تعمل أداة زونال (Zonal statistics) على حساب مجموعة إحصائيات لمنطقة ما ، سواء أكانت محددة بالصيغة الخلوية (Raster) أم الصيغة المتجهة Vector . ويتم ذلك على شكل جدول بيانات وصفية حسب المناطق التي تم إدخالها (الأحياء السكنية) . إن أحد أهم هذه الأحصائيات هي معدل قيم الوحدة الصورية (Pixel) داخل كل منطقة ، فتقوم الأداة بجمع قيم

الوحدات الصورية في منطقة ما ، ثم تقسم الناتج على عدد الوحدات الصورية لذات المنطقة ، لذلك تم حساب معدل كثافة الحوادث بطريقة كيرنال حسب الأحياء السكنية كما في الشكل الآتي شكل (9):

شكل (9) إتجاهات عمل أداة Zonal Statistics في بيئة نظم المعلومات



المصدر/ (ESRI, 2018).

وعقب الربط بين جدول معدل كثافة الحوادث بالكيرنال حسب الأحياء السكنية بطبقة الأحياء نفسها ، تم نمذجة الحصول على المناطق أو الأحياء الساخنة وفقا لأداة (Hot spot) ولتقييم نتائج الادوات السابقة الذكر والكشف عن نمط توزيع معدل كثافة الحوادث حسب الأحياء السكنية تم اللجوء إلى معامل الارتباط الذاتي لموران. أنظر الشكل (10) الذي يوضح المخطط التفصيلي لمنهجية النمذجة المكانية المستخدمة .

(3 – 2) البقع الساخنة للحوادث المرورية وفقاً لأداة كيرنال (Kernal density):

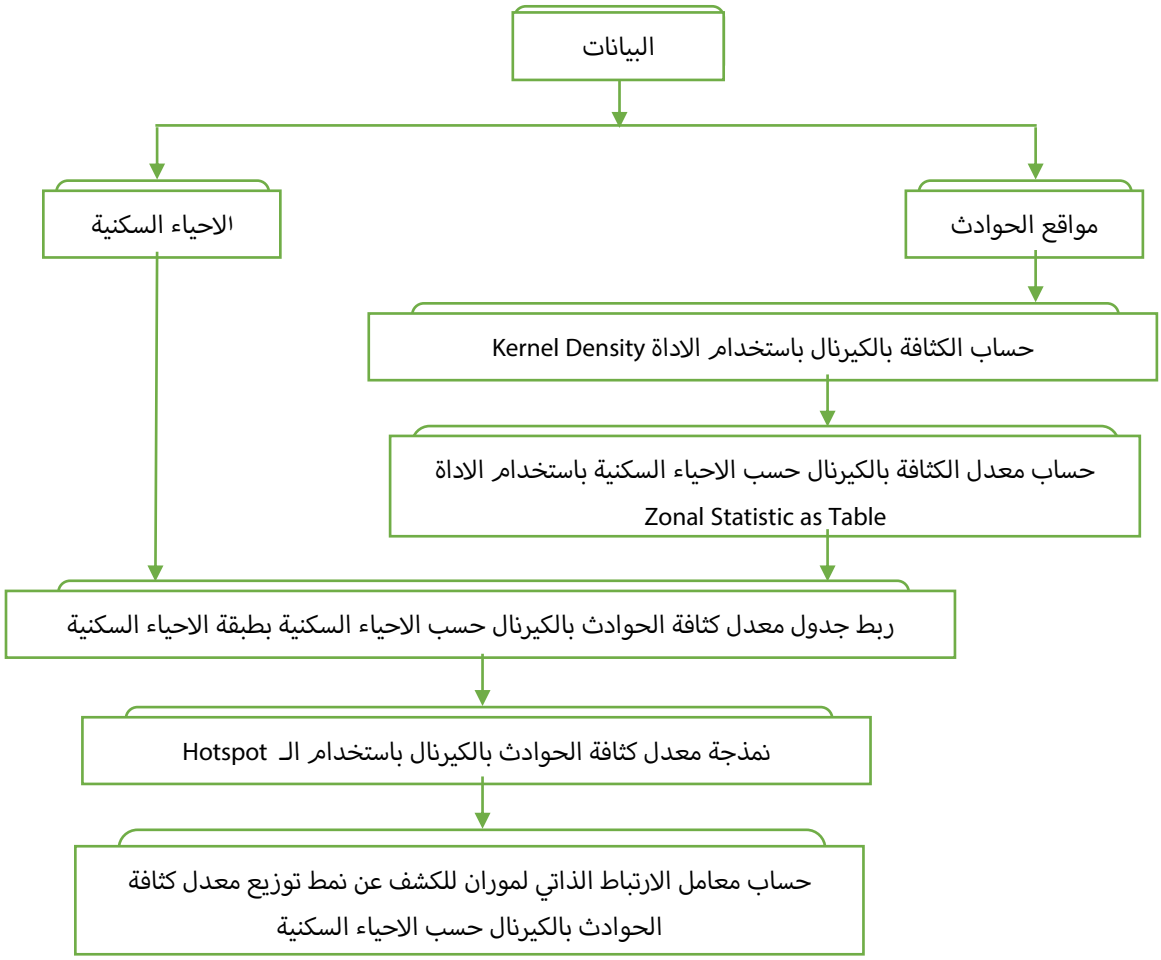
إن أداة كيرنال تعد إحدى أدوات قائمة (Density) ضمن صندوق (Spatial Analyst Tool) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، وتحسب أداة Kernal كثافة النويات، أي كثافة المعالم وحدة مساحية معينة وعلاقاتها المكانية التجاورية بعضها ببعض. وتعمل هذه الأداة على توليد سطح خلوي (Raster data) يتم تحديد دقة الخلية (Pixel Resolution) الخاصة به من لدن المستخدم. إذ تحسب كل خلية وترسم دائرة نصف قطرها دائرة البحث، وتحسب عدد النقاط الساخنة داخل هذه الدائرة، وتعطي الخلية قيمة الكثافة الناتجة عن قسمة عدد الحوادث على مساحة تلك الدائرة. فينتج عنها أسطح مظللة نتيجة تراكم أقواس النقاط المجمعة، فالاسطح المضللة بشكل غامق تدل على القيم المرتفعة للكثافة الناتجة عن قلة المسافة بين مواقع النقاط بعضها عن بعض، والاسطح الفاتحة تدل على القيم المنخفضة للكثافة، وبُعد نقاط الحوادث بعضها عن بعضها (ESRI , 2018)، ومن ثم تكون للأداة قدرة في تحديد البقع الأكثر سخونة في الحوادث المرورية.

عقب تطبيق الأداة على الحوادث المرورية في مدينة أربيل والمبين في الخريطة (6) منتج ما يأتي :

1 – تتمثل البقع الساخنة للحوادث المرورية بالمواقع الأكثر كثافة بالحوادث المرورية في نطاقي (الكثافة العالية جداً والعالية) وتزداد تركز هذه البقع كلما توجهنا إلى مركز المدينة، حيث تتراوح كثافة الحوادث المرورية فيهما بين (7 - 10) حادثة /كم2 .

2 – تقل كثافة الحوادث المرورية في مدينة أربيل كلما ابتعدنا عن مركزه بإتجاه الأطراف الريفية الحضرية للمدينة ، إذ تتركز البقع الباردة المتمثلة (بنطاقي الكثافة القليلة والقليلة جداً أو المناطق الاقل خطورة مرورياً)، فلم تتجاوز كثافة الحوادث المرورية فيهما عن 3 حادثة في كم2.

الشكل (10) مخطط لمنهجية النمذجة المكانية المستخدمة في البحث



المصدر/ من عمل الباحثة .

3 – تراوحت كثافة الحوادث المرورية ضمن نطاق متوسط الكثافة بين (4 – 6) حادثة كم2 ولوحظ انتشاره في مركز المدينة والمتمثل بمنطقة الأعمال المركزية داخل شارع بارزاني نەمر 30 م إلى أطراف المدينة لتحتل مساحات داخل الأحياء السكنية وعلى طول الشوارع الشعاعية الرئيسة في الأطراف مثل شارعي الموصل وبيرمام .

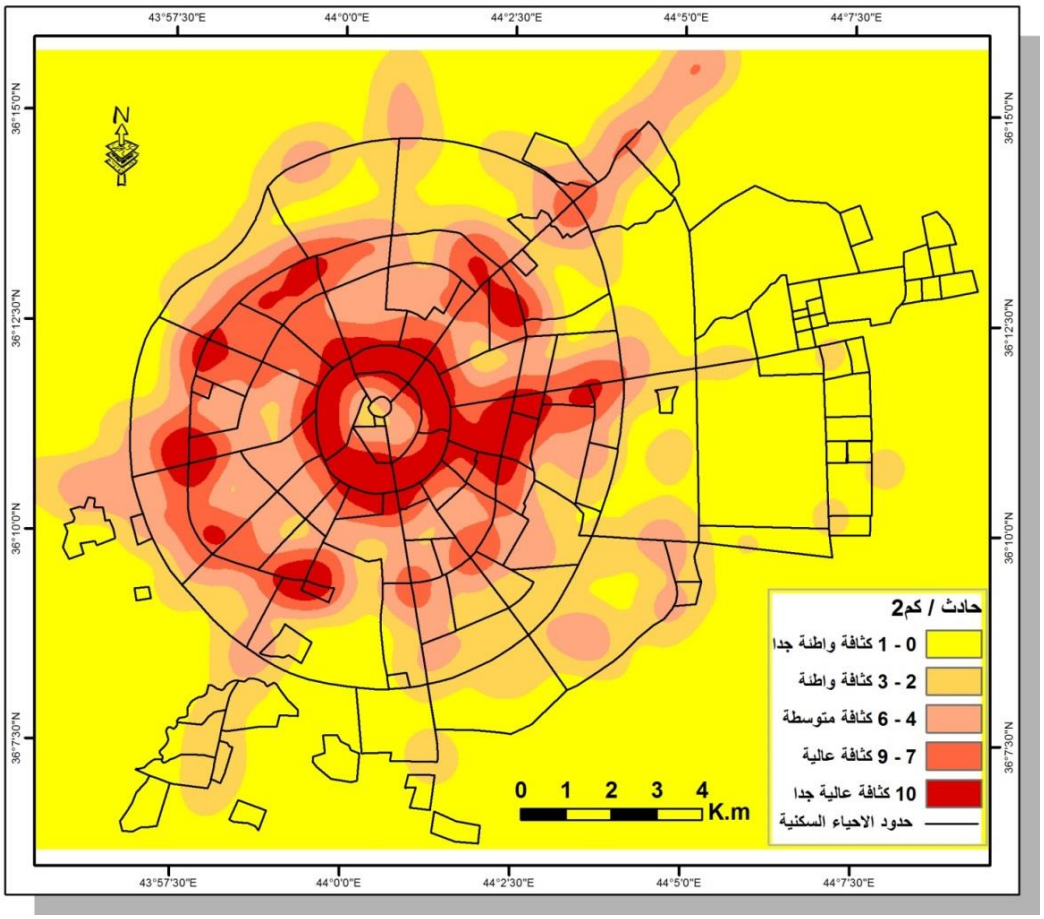
4 – تتمثل الشوارع الساخنة أو الأكثر تركزاً وكثافة بالحوادث المرورية بالشوارع السريعة ولاسيما شارع بيشەوا قازى 100م والشوارع الرئيسة الدائرية (كوردستان 60م) بالدرجة الأولى، وشارعي (40م ، و بارزانى نەمر 30م) وشارع كوية الشعاعي و زاكروس ، عنكاوة ، بيرمام بالدرجة الثانية .

5 – برزت أهمية تقاطعات الشوارع في تركز الكثافات العالية والعالية جداً للحوادث المرورية ، بالاخص التقاطعات على الشوارع السريعة والرئيسة مثل تقاطعات (زبير بلال اسماعيل، كريكاران، فرياكەوتي روزئاوا، كوران، فروكەخانه، فيدرال، حدياب ، كولان، پيشەنكاكان، شانەدەر، جميع تقاطعات شارع 60م، پاشاى گەورە، دايک، كويستان، رزكارى، كاكه زيادى كۆيى، تقاطع قرية أيطالي 2 على شارع 120م، خانزادي سوران ، كورد و عەرەب، نوروز)(يراجع الخريطة 5).

6 – تعد الشوارع المحلية والتجميعية أو الثانوية أقل الشوارع كثافة بالحوادث ، إذ تكون ذات كثافات متوسطة، وواطئة، وواطئة جداً بشكل أكبر، ويستثنى من ذلك الشوارع التجميعية مثل (سمكو شكاك ، فيدرال ، حديد خشب ، مەلا أفندي ، ئالا ، الشوارع التجميعية في حي هفالان وچوار چرا ورابرين) ، حيث ترتفع فيها كثافة الحوادث (يراجع الخريطة 4).

7 – التخلخل والتكتل العمراني بين المركز وأطراف المدينة ، ونمط استعمالات الارض الحضرية ولاسيما (التجارية ، الترفيهية ، الصناعية ،التعليمية ، والادارية). والتباين في الحجم السكاني للأحياء السكنية ومخالفة قوانين المرور، فضلاً عن عوامل أخرى سبق ذكرها في المحور السابق، كلها تسهم بشكل فاعل في تباين الكثافات الموقعية للحوادث المرورية داخل الحيز الحضري لمدينة أربيل .

الخريطة (6) التباين المكاني للبقع الساخنة للحوادث المرورية في مدينة أربيل وفقاً لأداة(Kernal density)



المصدر / عمل الباحثة اعتمادا على: 1- برنامج (GIS.V10.5). 2- مصادر الخريطة (2).

(3 – 3) البقع الساخنة للحوادث المرورية وفقاً لاداة (Hotspot) :

تعد أداة (Hot spot Analysis (Getis-ord Gi* البقع الساخنة جزءًا من أدوات قائمة (Mapping clustrers) المنحدرة من قائمة (Spatial Statistics Tools) ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية، تأخذ هذه الأداة بعين الاعتبار قرب المعالم بعضها من بعض، وقيم الخصائص المرتبطة بهذه المعالم من أجل إيجاد تجمعات القيم المتشابهة، كما يحسب النظام قيمة إحصائية لكل معلم تدل على درجة تشابه القيم المرتبطة بالمعالم المتجاورة، ثم تمثل هذه القيم على الخريطة آلياً؛ لتبيان الأماكن التي تتجمع فيها القيم المتشابهة سواء أكانت مرتفعة (ساخنة)، أم منخفضة (باردة) (القصاب ، 2020 ، ص114).

تدل قيم (Gi*) المرتفعة لمجموعة المعالم على تجمع أو كثافة المعالم ذات القيم المرتفعة ، في حين أن مجموعة المعالم ذات القيم المنخفضة تشير إلى المناطق الباردة (ذات القيم المنخفضة) والقريبة من الصفر تدل على عدم وجود كثافة للمعالم المرتفعة أو المنخفضة حول المعالم ، ويحدث ذلك عندما تكون المعالم المجاورة قريبة من القيمة المتوسطة أو عندما تكون بعضها مرتفعة والأخرى منخفضة ، (أي عدم ظهور كثافة للقيم المتشابهة سواء أكانت مرتفعة أم منخفضة) (سنكري ، 2008 ، ص204-205) . وبعد تطبيق هذه الأداة على قيم كثافة الحوادث المرورية وفقاً لأداة كيرنال السابقة، استطاعت أن توضح كثافة الحوادث المرورية والبقع الساخنة والباردة بحسب الأحياء السكنية لمدينة أربيل ومن الخريطة (7) يستنتج ما يأتي:

(3 - 3 - 1) الأحياء السكنية ذات البقع الساخنة:

وهي فئة من الأحياء السكنية التي ارتفعت فيها معدل كثافة الحوادث المرورية، وفي الوقت نفسه متجاورة وقريبة بعضها من بعض، مكونة بذلك إقليماً حضرياً متشابهاً في أقيامها المرتفعة بمستوى ثقة إحصائية تراوحت بين (90% ، 95% ، 99%) بقيمة (Gi) الإحصائية التي تراوحت بين (1 ، 2 ، 3) على التوالي. بمعنى أن ثمة خطأ في النتيجة، يقترب من (10% ، 5% ، 1%) في تشخيص البقع الساخنة على مستوى الأحياء السكنية.

وتشمل هذه الفئة 42 بقعة ساخنة بنسبة 34,4 % من مجموع البقع المدروسة، 40 منها أحياء سكنية، و 2 منها عبارة عن بارك سامي عبدالرحمن، ومنطقة محرمات المطار، وهي الأحياء السكنية الواقعة معظمها في مركز المدينة وما حولها، ويستنتج من ذلك أن ثمة علاقة طردية بين كثافة الحوادث المرورية، وكثافة حركة المرور الناجمة عن التزاحم العمراني، ونمط استعمالات الأرض الذي تغلب عليها صفة الاستعمال (التجاري، الصناعات الخفيفة، الترفيهي، الإداري، والسكني)، ونمط الشوارع الرئيسة ولاسيما الشوارع الدائرية منها، وتزداد درجة الثقة الإحصائية للبقع، أو الأحياء الساخنة كلما توغلنا إلى منطقة الأعمال المركزية CBD لمدينة أربيل.

(3 – 3 – 2) الأحياء السكنية ذات البقع الباردة :

تمثل الأحياء السكنية التي انخفضت فيها معدل كثافة الحوادث المرورية والتي حققت صفة التجاور بعضها مع بعض مُشكّلة بذلك إقليماً حضرياً متشابهاً في أقيامها المنخفضة بمستوى ثقة إحصائية تراوحت بين (90% ، 95% ، 99%) بقيمة (Gi) الإحصائية، تراوحت بين (-1 ، -2 ، -3) على التوالي. وتمثلت هذه الفئة من المواقع، نسبة 24,6 % من مجموع المواقع المدروسة في المدينة؛ لأنها احتوت على 30 موقعاً 28 منها عبارة عن أحياء سكنية و 2 منها عبارة عن قرى منظمة بعمليات الأسر الحضري. ويلحظ في نمط التوزيع المكاني لهذه المواقع، أنها شغلت أطراف الحيز الحضري لمدينة أربيل، بين أحياء سكنية حديثة النشأة ومخلخلة عمرانياً، مثل أحياء (ژيان، مريوان، سيبردان، ماردين)، أو مشاريع سكنية مخططة حديثاً، ولاسيما الأحياء المتركزة في شرق المدينة، أو هي قرى منظمة بعمليات الأسر الحضري في الجهات الجنوبية الغربية والغربية من المدينة.

فلا عجب أن تقل معدلات كثافة الحوادث المرورية في أطراف الريفية الحضرية لمنطقة الدراسة حيث تقل فيها حركة المرور مع وجود تخلخل عمراني الذي يشير إلى كثافة قليلة للسكان على الرغم من عدم وجود تعداد حصري حديث لسكان الأحياء السكنية ، ناهيك عن أن معظم هذه الأحياء بعيدة عن الشوارع الرئيسية والسريعة الساخنة.

(3 – 3 – 3) الأحياء السكنية المركبة :

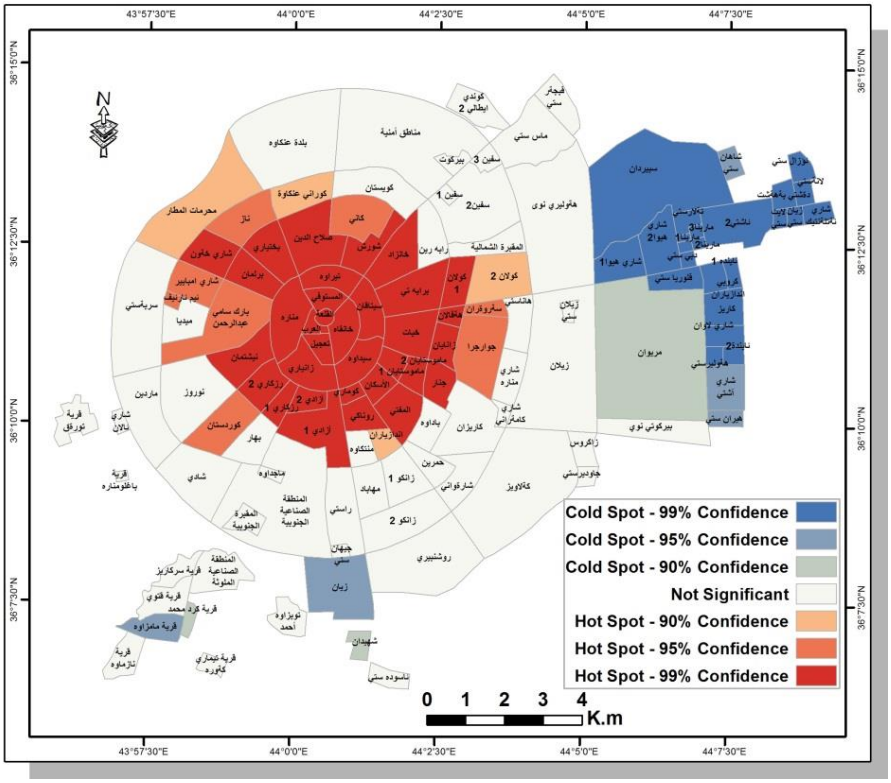
وهي المواقع التي سجلت قيمة أحصائية لـ (Gi) بنحو (صفر – 0)(Not Significant)، وهي إقليم حضري متجاور لمواقع مختلفة القيم، بمعنى هي البقع التي تجتمع فيها قيم، أو معدلات كثافة الحوادث المرورية المرتفعة والمنخفضة؛ فقيمة الصفر هذه لا تعني أن كثافة الحوادث في هذه البقع هي قليلة أو معدومة، وإنما تدل على وجود تجاور للأحياء السكنية ذات البقع الساخنة والباردة، أو الأحياء التي كانت معدل كثافة الحوادث المرورية فيها متوسطاً، أي عدم ظهور كثافة للقيم المتشابهة من ارتفاع كثافة الحوادث المرورية، أو انخفاضها.

تشغل هذه الفئة مواقع المرتبة الأولى، بنحو 50 موقعاً، وبنسبة 41 % من مجموع المواقع المدروسة، 39 موقعاً منها عبارة عن أحياء سكنية، أما بقية المواقع فكانت (قرى الأسر الحضري، المقابر، مناطق صناعية وأمنية، وبلدة عنكاوة). ومن الخريطة (7) نستنتج أن هذه الفئة من المواقع شكلت نطاقاً حلقياً يحيط بالأحياء السكنية الساخنة وتفصل بين الأخيرة وفئة الأحياء السكنية الباردة. وهو نطاق مركب يمزج بين أحياء سكنية ساخنة ترتفع فيها الكثافة السكانية والعمرانية، وتتاخم الشوارع الساخنة وتحتوي على استعمالات متنوعة ومتعددة، تؤدي إلى ارتفاع معدل كثافة الحوادث المرورية فيها، وبين مواقع تنخفض فيها هذه المعدلات لأسباب عكس ما ذكرناه تماماً .

(3 – 4) نمط التوزيع الجغرافي للحوادث المرورية وفقاً لمعامل الارتباط الذاتي موران :

يحاول معامل موران معرفة نمط انتشار ظاهرة معينة مكانيا؛ وذلك عبر دراسة التماثل في توزيع مفردات الظاهرة مكانيا، ومدى الارتباط الذاتي بينهم، وتتراوح معامل موران بين (+1 و -1) وإن كانت قيمته قريبة من (-1)، فيدل ذلك على النمط المشتت أو المتباعد، أما إذا كانت القيمة قريبة من (+1)، فتدل على النمط المتجمع أو المتقارب، وإن كانت القيمة قريبة من الصفر، فتشير إلى النمط العشوائي في التوزيع المكاني (القصاب،2020 ، ص108)، وهو تحليل يسمى بـ (Spatial Autocorrelation Morans-i) المنحدر من صندوق (Analyzing Patterns) والمنحدر الاخرى من صندوق(Spatial Statistics Tool) ضمن صندوق الادوات (Arc tool box).

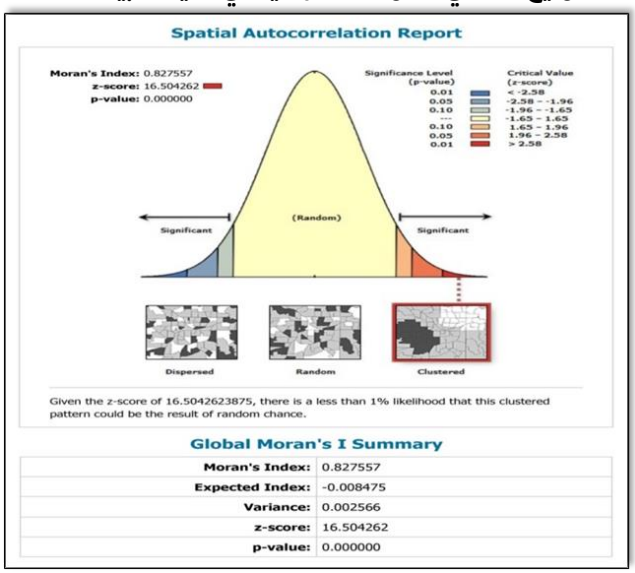
الخريطة (7) التباين المكاني للبقع الساخنة للحوادث المرورية في مدينة أربيل وفقا لاداة *Getis-ord Gi



المصدر / من عمل الباحثة اعتمادا على: 1- برنامج (GIS.V10.5). 2- مصادر الخريطة (2) .

ويتبين من (الشكل11) أن نمط التوزيع الجغرافي للحوادث المرورية في مدينة أربيل، هو النمط المتجمع (Clustered)؛ لأن قيمة معامل موران بلغت (0,8)، أي أكبر من الصفر والأقرب إلى (+1) كما أن قيمة الدرجة المعيارية (Z Score) والبالغة (16,5) واقعة خارج القيمة الحرجة (Critical Value) التي تتراوح بين (-2,58 ، + 2,58). ويستنتج من نتائج معامل موران أن ثمة تجاور، أو تقارب لمواقع الحوادث المرورية، وللمواقع التي ترتفع فيها معدل كثافة الحوادث، أي: إن هناك ارتباطاً ذاتياً مكانياً بين هذه المواقع، وإنها لم تكن بمحض الصدفة، بل وقفت وراء توزيعها المكاني عدة عوامل، تم الإشارة إليها سابقاً، ناهيك عن أن النتائج المستقاة من معامل موران تؤكد حقيقة ما توصل إليه البحث من نتائج التكتل، والتجمع في الحوادث المرورية وفقاً لأدوات الكيرنال والهوت سبوت.

شكل (11) نمط التوزيع المكاني للحوادث المرورية في مدينة اربيل وفقا لمعامل موران



المصدر/ عمل الباحثة اعتمادا على برنامج (GIS.V10.5) .

الاستنتاجات :

1. للموقع الجغرافي لمدينة أربيل دور كبير في كثافة خطوط شبكة الطرق فيها، وتعزيز أساسها الاقتصادي واستقطابها للسكان، وهو ما جعلها بؤرة لتفاقم مشكلات بيئتها الحضرية ومن ضمنها مشكلات النقل الحضري المتمثل بمشكلة الحوادث المرورية .
2. كشف البحث خصائص عدة للحوادث المرورية في مدينة أربيل، هي:

أ. بلغ عدد الحوادث المرورية لسنة 2018 نحو 740 حادثة بمعدل شهري 62 حادثة، و 2 حادثة في اليوم.

ب. وجود تباين شهري وفصلي بين الحوادث المرورية، فتزداد في شهر (آب وكانون الثاني)، وتقل في شهر آذار، وتزداد في فصلي الصيف والشتاء، وتقل في فصل الربيع والخريف.

ت. يزداد عدد الحوادث باتجاه غرب المدينة؛ بسبب التنوع في استعمالات الأرض الحضرية (التجارية والترفيهية)، ومخالفة سائقي المركبات، واتخاذ الشوارع الجهات الغربية حلبة للتسابق.

ث. يعد يوما الاحد والثلاثاء من الأيام التي تشتد فيها حدة الحوادث، وتنخفض في يومي الجمعة والسبت، بسبب بداية الدوام الرسمي، والعطل الاسبوعية.

ج. التباين الزمني للحوادث المرورية في منطقة الدراسة، إذ تُعد الساعة (4) مساءً و (10) صباحاً من الأوقات الأكثر خطورة، تلتها الساعات (2-3) مساءً. وتعد الساعة (6) مساءً، و(9-10-11) ليلاً من الأوقات الخطرة أيضا، وأما بقية ساعات اليوم، فباتت أقل خطورة، وانحصر الوقت الآمن بين ساعتي (3-7) صباحاً؛ بسبب سكون المدينة.

ح. إن معظم الحوادث المرورية حدثت في أثناء النهار ولاسيما خلال أشهر فصل الصيف، والخريف بينما تزداد الحوادث المرورية الليلية، أوالمسائية خلال أشهر الشتاء والربيع متأثرة بطول وقصر النهار بالدرجة الرئيسة، وما يترتب عليه من طول وقصر فترة النشاط البشري.

خ. إن نسبة 74% من مجموع الحوادث المرورية نجمت عنها خسائر بشرية بين مصاب ومتوفٍ، ويفوق الاول عن الثاني، وكانت هذه الخسائر من نصيب الذكور أكثر من الإناث؛ بسبب كثرة أعداد السائقين من الذكور مقارنة بالإناث، إلى جانب قلة التزامهم بقوانين المرور.

د. أظهرت مؤشرات الخطورة في مدينة أربيل، أنها تبلغ (2,3 حالة وفاة من بين 10 مصابين)، و (1,9 حالة وفاة لكل10حادثة مرورية)، وهي مؤشرات تفوق خطورتها مستوى معدلات خطورة الحوادث في إقليم كوردستان، والعراق، وبعض الدول العربية، والدول المتقدمة، ويقل مستوى خطورة الحوادث وفقا لمؤشر(8,1 حالة اصابة لكل 10 حادثة مرورية) في منطقة الدراسة مقارنة بالمؤشر نفسه في الإقليم، والعراق، والدول المتقدمة .

ذ. إن الأشهر التي سجلت أعلى نسب لتكرار الحوادث المرورية بالاخص شهري (اب وكانون الثاني) ، هي الأقل خطورة وفقً لمؤشرات الخطورة الثلاث (نقطة د)، أي: إنها غير مميتة، وعلى العكس من ذلك، تظهر الأشهر التي تقل فيها تكرار الحوادث على أن نمط حوادثها من النوع المميت، وترتفع فيها مؤشرات الخطورة بالاخص أشهر فصل الربيع (نيسان ومايس) لاسباب تتعلق بتزايد وتيرة المخالفات المرورية .

ر. إن معظم الحوادث المرورية في مدينة أربيل، هي ناتجة عن الاصطدام بين المركبات الخصوصية والحمل، يقوم بها السائقون الجناة البالغون الذين تزيد أعمارهم عن الثلاثين .

ز. حصلت الشوارع الرئيسة على أعلى نسبة إسهام في وقوع الحوادث المرورية، بنسبة 40,5% من مجموع الحوادث المرورية، تلتها الشوارع السريعة، بنسبة 29,9 %، كما أن 67% منها تقع على الشوارع ذات الممرين و 16,3% منها في التقاطعات بصورة أكبر، مما يؤيد صحة ما جاءت به الفرضية الاولى للبحث.

3. أسهمت العوامل المتمثلة بـ (المواقع النسبية لمدينة أربيل، ومناخها المحلي، وتزايد النمو السكاني، وحجم المركبات، وسلوك السائق المخالف للانظمة المرورية، والتباين المكاني لاستعمالات الارض الحضرية، وتركز الانشطة التجارية والترفيهية والصناعية في أماكن دون أخرى) في وقوع الحوادث المرورية داخل الحيز الحضري لمدينة أربيل مع اختلاف نسب اسهاماتها بين عامل وآخر .

4. عن طريق النمذجة المكانية لبقع الحوادث المرورية الساخنة لمدينة أربيل تبين ما يأتي :

أ. أظهرت أداة كيرنال أن كثافة الحوادث المرورية والبقع الساخنة تزداد كلما توجهنا نحو مركز المدينة، وتقل بالابتعاد عنه باتجاه الاطراف الريفية الحضرية، وتتركز الكثافة المتوسطة داخل منطقة الاعمال المركزية، وبذلك تتحقق صحة الفرضية الثانية للبحث.

ب. تعد الشوارع السريعة والرئيسة الدائرية منها، والشعاعية، والتقاطعات داخل نطاق البقع الساخنة للحوادث، مما يؤيد صحة الفرضية الاولى للبحث.

ت. اكتشفت أداة الهوت سبوت حقيقة مفادها: إن 34,4% من مجموع البقع المدروسة هي بقع ساخنة للحوادث، وتمثل أحياء في مركز المدينة مع بارك سامي عبد الرحمن ومحرمات المطار، وان نسبة 24,6% هي بقع باردة في أطراف الحيز الحضري بين أحياء سكنية وقرى مأسورة، وبقيت نسبة 41% من المواقع تجمع بين البقع الباردة والساخنة، وهي التي سجلت قيمة احصائية لـ (Gi) بنحو الصفر، بين أحياء السكنية، وقرى مأسورة، ومقابر ومناطق صناعية.

ث. أظهر معامل الارتباط الذاتي لموران نمط التوزيع المتجمع للحوادث المرورية بقيمة تبلغ (0,8) وأن ثمة ارتباط ذاتي مكاني بين هذه المواقع، ولم تكن توزيعها بمحض الصدفة، وبذلك تخالف صحة ما جاءت به الفرضية الثالثة للبحث وترفضها.

التوصيات :

1. ضرورة البدء باستخدام أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS)؛ لتحديد المواقع الفعلية للحوادث، وتدريب الكوادر الامنية في آلية استخدام الجهاز، وكيفية الافادة منها وقت وقوع الحادثة، والحرص على تسجيل أدق التفاصيل عن الحوادث من قبل أجهزة المرور ومديريات الشرطة، ولاسيما عن خصائص الجناة من حيث: (العمر ، والجنس، والمستوى التعليمي والمهني، وحالة الطقس بدقة) .
2. معالجة المواقع الخطرة التي تم اظهارها في هذا البحث، والأخذ بعين الاعتبار الأوقات الخطرة المحددة في البحث، وأهمية اتخاذ التدابير اللازمة لمعالجة هذه المواقع، وضمان تزويدها بعوامل السلامة المرورية كافة.
3. الأخذ بمنهج هذا البحث؛ لإعداد تقارير شهرية، وسنوية مدعمة بالخرائط والأشكال البيانية، وجداول توضح واقع حال الحوادث المرورية؛ لكي تكون كقاعدة بيانات تفصيلية تخدم السلامة المرورية، ولذلك يوصي البحث بتأسيس أقسام (GIS) في جميع دوائر المرور في المحافظات، يديرها كوادر متخصصة بالبرامج والتقانات الجغرافية.
4. الحرص على ايجاد تنسيق جاد وفعال بين دوائر المرور والشرطة حول البيانات التفصيلية للحوادث وتوحيدها؛ خدمة للبحث العلمي، وتحقيق الاهداف المنشودة، ألا وهي تحقيق السلامة المرورية.
5. يوصي البحث الجهات المعنية وخصوصاً مديريات المرور في إقليم كوردستان بما يأتي :

أ. تزويد جميع الشوارع بكامرات المراقبة، ورفع سقف العقوبات المالية المترتبة على السرعة الزائدة، وإلغاء التعليمات والقوانين التي تنص على المصالحة العشائرية والتفاوض المادي بين طرفي النزاع.

ب. تأسيس معهد أكاديمي متخصص مهمته تخريج المدربين محترفين، وتوزيع الخريجين على مكاتب تعليم السياقة فضلاً عن أن يكون مركزا يُعنى بالأبحاث الاكاديمية، يجذب الباحثين إليه من الجامعات لعمل أبحاث وتقارير يكون هدفها الاساسي رفع مستوى السلامة المرورية، وإيجاد الحلول الجذرية لها.

ت. تقدير الحوافز، مثل الإعفاءات الضريبية على (العقارات أو المرور) للسائقين الذين لا يخالفون قوانين المرور لمدة سنة كاملة، وتقديم جوائز نقدية، أو عينية لهم، وإظهارهم في برامج تلفزيونية والإشادة بالتزامهم.

ث. توزيع عدد كافٍ من رجال المرور على الشوارع والتقاطعات، وبالأخص أيام العطل الاسبوعية، الأمر الذي يسهم في ضبط الإدارة المرورية في تلك الاوقات.

ج. عدم التهاون في شروط منح إجازات السياقة، وتشديد المنظومة الإدارية حول ذلك بصورة اكبر في جميع المحافظات.

6. رفع مستوى أداء المنظومة المرورية عن طريق إقامة مشروع (مترو أربيل) بين مركز المدينة واطرافها؛ للتقليل من الازدحام المروري للمركبات، وهذه هي مسؤولية هيئة استثمار الإقليم؛ لجذب الاستثمار الاجنبي؛ لإقامة مشاريع كهذه على غرار المشروعات العقارية المنجزة بعد عام 2006.
7. استبعاد استعمالات الارض الجاذبة للحركة المرورية الكبيرة، كالمناطق الصناعية، وبعض المؤسسات الإدارية، والتعليمية، والطبية إلى خارج حدود البلدية مع مراعاة التسهيلات في التنقل: ذهاباً وإياباً.

قائمة المصادر:

1. إسماعيل ، سليمان عبدالله ، (1994)، **التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في إقليم كردستان العراق** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الأداب، جامعة صلاح الدين.
2. إقليم كوردستان العراق، وزارة البلديات والسياحة، (2010)، قسم (GIS)، **المخطط الاساسي لمدينة أربيل لغاية عام 2030- آخر تحديث** ،(غير منشورة).
3. إقليم كوردستان العراق، وزارة البلديات والسياحة، (2021)، رئاسة بلدية أربيل، مديرية التخطيط العمراني، قسم (GIS)، **خريطة اسماء الشوارع والتقاطعات في مدينة أربيل** ،(غير منشورة).
4. إقليم كوردستان العراق، وزارة التخطيط، (2004)، مديرية الاحصاء في محافظة أربيل، قسم السكان، **نتائج الحصر والترقيم السكاني**، (غير منشورة).
5. إقليم كوردستان العراق، وزارة التخطيط، (2018)، مديرية الإحصاء في محافظة أربيل، قسم (GIS)، **خريطة حدود الأحياء السكنية لمدينة أربيل (غير منشورة)، خريطة التقسيمات الإدارية لإقليم كوردستان**.
6. إقليم كوردستان العراق، وزارة التخطيط، (2009)، هيئة إحصاء إقليم كوردستان، قسم السكان والقوى العاملة، **نتائج الحصر والترقيم السكاني**، (غير منشورة).
7. إقليم كوردستان العراق، وزارة الداخلية ، المديرية العامة لمرور الإقليم، (2007- 2021)، قسم التخطيط والاحصاء، (**بيانات عن حجم الحوادث المرورية ، عدد الوفيات ، الحوادث حسب درجة الإضاءة) في إقليم كوردستان العراق** ، (غير منشورة)..
8. إقليم كوردستان العراق، وزارة الداخلية، المديرية العامة لمرور الإقليم، (2018)، قسم التخطيط والاحصاء، **بيانات تفصيلية عن حجم الحوادث المرورية وخصائصها الموقعية** ، (غير منشورة).
9. إقليم كوردستان العراق، وزارة الداخلية، المديرية العامة لمرور الإقليم ، (2004-2020)، قسم التخطيط والاحصاء، **بيانات عن حجم المركبات لاقليم كوردستان بحسب المحافظات ونوع واسطة النقل**، بيانات غير منشورة
10. إقليم كوردستان العراق، وزارة الداخلية، مديرية شرطة غرب وشرق أربيل، (2018)، مراكز (ئاشتي، ئازادي، خانقاه، كوردستان، بختياري، راستي، شادي، رابرين، باداوة، اسكان، تيراوة، سروةران، عنكاوة، بنصلاوة)، أقسام الاحصاء، **بيانات عن حجم الحوادث المرورية وخصائصها**، بيانات غير منشورة.
11. آل مدرس، ساكار بهاءالدين عبدالله، (2003)، **الأنماط السكنية في مدينة أربيل- دراسة تحليلية في جغرافية المدن**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الأداب، جامعة صلاح الدين، أربيل.
12. بكر، سناء عبد الباقي ، (2018)، **مناخ مدينة أربيل – دراسة في المناخ المحلي**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة صلاح الدين، أربيل .
13. الجمهورية العراقية، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية إحصاءات النقل والاتصالات، (2019)، **احصاء حوادث المرور المسجلة لسنة 2018**، بغداد .
14. الحداد، هاشم ياسين حمدأمين، (2000)، **أطلس الموارد الطبيعية لمحافظة أربيل وإدارة الأرض فيها للأغراض الزراعية - دراسة كارتوغرافية- جغرافية**، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة صلاح الدين، أربيل.
15. الحديثي، طه حمادي، (2000)، **جغرافية السكان**، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل.
16. حمادي، منهل عبد الله و محيميد، خطاب سعد و محميد، فائق حسن، (2018)**، التحليل المكاني لحوادث السيارات في ناحية العلم الاسباب والاثار والحلول** ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية ، المجلد 25 العدد 1 كانون الثاني ، تكريت ، ص(240-257).
17. الخفاف، عبد علي، (1999) ، **جغرافية السكان- أسس عامة** ، ط1، دار الفكر للطباعة والنشر ، عمان .
18. الدليمي ، جمال حامد رشيد ، (٢٠١٧) ، **التحليل الكمي و الموقعي للحوادث على طريق رقم (٦) مقطع (١)** ، مجلة الأستاذ ، العدد ٢٢٠ ، المجلد ٢ ، ص (١١١ -- ١٢٨) .
19. الرحيلي ، هيفاء بنت رظى مرشد ، (٢٠٠٨) ، **التحليل المكاني لمواقع الحوادث المرورية بالمدينة المنورة بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية – دراسة تطبيقية في الجغرافية الاجتماعية** ، رسالة ماجستير، كلية الاداب و العلوم الإنسانية ، جامعة الملك عبدالعزيز، الرياض، ص (١ -- ٧) .
20. سنكري، يمان، (2008)، التحليل الإحصائي للبيانات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية، شعاع للنشر والعلوم، حلب.
21. الصالح ، ناصر عبدلله عثمان ، (١٩٩٥) ، **حوادث المرور بمدينة مكة المكرمة عام ١٤١٣ هـ - دراسة في خصوصية الموقع** ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، العدد ١٨١ ، الكويت ، ص (١ -- ٥٧) .
22. عطوي، عبدالله، (2001)، **جغرافية المدن**، الجزء الأول، الطبعة الاولى، دار النهضة العربية للطباعة، بيروت.
23. عمل الباحثة اعتمادا على / إقليم كوردستان العراق، وزارة البلديات والسياحة،(2017) ، قسم (GIS)، **الصورة الجوية لمدينة أربيل بدقة (0.26) م**، (غير منشورة) .
24. عمل الباحثة اعتمادا على / إقليم كوردستان العراق، وزارة التخطيط، (2020)، هيئة إحصاء إقليم كوردستان، قسم السكان والقوى العاملة، **تقديرات السكان لمحافظة أربيل بحسب سكان الحضرو الريف**، (غير منشورة).

25. علواني، هيثم أحمد محمود، (2017)، **التحليل المكاني للحوادث المرورية في مدينة الرياض باستخدام نظم المعلومات الجغرافية- دراسة تطبيقية في جغرافية النقل**، رسالة ماجستير غيرمنشورة، كلية الاداب، جامعة بنها.

26. على، إسراء مؤيد و محمد ، زينب عبدلله ، (٢٠١٩) ، **دراسة إحصائية عن أهم العوامل المؤثرة التي تؤدي إلى زيادة حوادث السيارات في محافظة أربيل باستخدام التحليل العاملي و التحليل العنقودي** ، مجلة زانكو للعلوم الإنسانية ، المجلد ٢٣ ، العدد ٢ ، أربيل ، ص (١٤ -- ٢٩) .

27. العنقري، محمد بن خالد والدوسري، علي عبد الله، (2019)، **التحليل المكاني للحوادث المرورية بمدينة الرياض باستعمال نظم المعلومات الجغرافية**، مجلة الاداب ، الملحق (1) العدد (131) (كانون الاول، الرياض، ص (311- 346).

28. كريم، حلاو حسن ،(2012)، **التحليل الجغرافي لمشكلة النفايات الصلبة في مدينة أربيل معالجتها**، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة صلاح الدين، أربيل .

29. القصاب، عمر عبد الله، (2020)، **نظم المعلومات الجغرافية،-تطبيقات عملية في التحليل الجغرافي وباستخدام ArcGis Desktop**، ط1، دارنون للطباعة والنشر، الموصل .

30. مدفون ، عبدالحسين و عبدعون ، نسرين عواد، (٢٠٠٥)، **أثر العوامل المناخية على حوادث المرور في مدينة النجف للفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٠)**، مجلة جامعة كربلاء، المجلد ٣، العدد ١٣، البحوث الإنسانية، ص (٢٠٠ -- ٢٠٧).

31. المطير، عامر بن ناصر، (2009)، **حجم حوادث المرور ومؤشرات خطورتها في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي – استراتيجية مقترحة لرفع مستوى السلامة المرورية**، بحث مقدم إلى مجلس التعاون لدول الخليج العربي للبحوث الامنية .

(*) ثمة نقص في البيانات السكانية على مستوى الاحياء السكنية لسنة الدراسة وقبلها لاستخراج الكثافات السكانية او (عدد المركبات على مستوى مدينة أربيل ، أو دراسة حول الازدحام المروري، أو عدد الحوادث في المدينة لسنوات سابقة ولاحقة) هذا النقص حال دون ظهور الكثير من الحقائق العلمية المهمة تخدم نتائج البحث .

32- Aghasi , Niloofar Haji Mirza . (2019) . **Application of Gis for Urban Traffic Accidents : A Gritical Review** . Journal of Geographic Information System . (pp82 -- 96)

33- Aghajani , Mohanmad Ali , and Dezfoulian , Raza Shahni , and Arjroody , Abdolraza Rezaee . (2016) . **Applying Gis to Identify the spatial and Temporal Patterns of Road Accidents Using Spatial Statistics case study : I lam province , Iran**).

34- Amerkan , Mohammed , and Faheem , Mir Iqbal , and Aquil , Mohd Minhajuddin . (2018) . **Gis Based Spatial Analysis of Urban Traffic Accidents** , International Journal of Technical Innovation in Modern Engineering and Science (1)(Times) , Vol 4 , Issue 8 ,(pp270 -- 279).

35- ESRI, (2018), ArcGIS Desktop 10.6.1, Software Help, **How Kernel Density works**.

36- Ghosh , S. K . , and Parida , M . and Uraon , Jeyk . (2004) . **Traffic Accident Analysis for Dehradun city Using Gis** . I Tp I Journal , 1 : 3 , (pp 40 -- 54) .

37- Owusu , Christion Kwesi , and Eshun, James Kweku, and Asare, Clement Kofi Ohene, and Aikins, Abigail Ayipeh . (2018) . **Identification of Road Traffic Accident Hotspots in the cape Coast Metropolis' Southern Ghana Using Geographic Information System (Gis)** . International Journal of Scientific and Engineering Research , Vol 9 , Issue 10 , pp (2106 -- 2123) .

38- Pacione, Michael. (2002), **Urban Geography A Global Perspective** , 2nd edition, Rutledge Press, New York.

39- Parasanna kumar , V ., and Vijith , H . and Charutha , R . and Geetha , N . (2011) . **Spatio – Temporal clustering of Road Accidents : Gis Based Analysis and Assessment** , International Conference : Spatial thinking and Geographic Information , Procedia social and Behavioral Sciences 21 , pp (317 -- 325) .

40- Satria , Romi , and castro , Maria . (2016) . **Gis Tool for Analyzing Accidents and Road design : A Riview** . XII conference on Transport Engineering , CIT , Valencia , Spain Transportation Research Procedia 18 , pp (242 -- 247) .

41- Shafa bakhsh , Cholam Ali , and Famili, Afshin, and Bahadori , Mohammad Sadegh . (2014) . **Gis – Based Spatial an analysis of Urban traffic accidents : Case study in Mashhad , Iran** , Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition) : 4 (3) : pp (290 -- 299).

42- - Word Health Organization , (2020), **Road traffic injuries**. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries.

دیاری کردنی خاڵە گەرمەکان (Hot Spots) ی شوێنی ڕووداوەکانی هاتووچۆ لە شاری هەولێر
لێکۆڵینەوەیێك لە گرفتەکانی ژینگەی شارنشینی

ساکار بهاء الدین عبدالله المدرس
کۆلێژی ئاداب - بەشی جوگرافیا / زانکۆی سەلاحەدین-هەولێر

پوختە

دیاردەی بەشارنشینی بوون چەندین گرفت بۆ ژینگەی شارەکان دروستدەکات، لەوانە گرفتەکانی گواستنەوەی شارنشینی کە خۆی لە گرفتی ڕووداوەکانی هاتووچۆ دەبینێتەوە، کە بە گرفتی سەردەم دادەنرێت و مرۆڤایەتی خستۆتە مەترسی. بەپێی ڕاپۆرتەکانی ڕێکخراوی تەندروستی جیهانی، ئەم گرفتە لایەنی پەیوەندیداری سەرقاڵ کردوە، چونکە لێکەوتەی ئابووری و کۆمەلایەتی لێ دەبێتەوە. ئامانجی سەرەکی ئەم توێژینەوەیە خۆی لە دیاری کردنی شوێنی ڕووداوەکانی هاتووچۆ وخاڵە گەرمەکانی دەبینێتەوە، کە قەبارەی ڕووداوەکانیان تیادا بەرز وچرە ، هەروەها ڕوونکردنەوەی تەرزی دابەشبوونیان و زانینی خەسڵەتە شوێنی و کاتیەکانی ئەو ڕووداوانە وهۆکاری ڕووداندنیان. جگە لە دروست کردنی بنچینەیێکی زانیاری ورد و ئامادەکردنی میتۆدێکی زانستی دروست و پێشکەشکردنی بۆ لایەنی پەیوەندیدار، بەمەبەستی چارەسەرکردن و بەدەست هێنانی ئاسایشی هاتووچۆ بۆ خزمەتکردنی هاوولاتیان . بۆ پێکانی ئەم ئامانجە پشت بە میتۆدی وەسفی و شیکاری شوێنی وئاماری بەستراوە. ئەم توێژینەوەیە بەدەر لە پێشەکی دابەشکراوە بۆ سەر سێ تەوەر، بە جۆرێك تەوەرەی یەکەم تایبەتکراوە بە ڕوونکردنەوەی خەسڵەتە شوێنی وکاتیەکانی ڕووداوی هاتووچۆ لە ناوچەی لێکۆڵینەوە. هەرچی تەوەرەی دووەمە تەرخانکراوە بۆ باسکردنی هۆکارەکانی ڕووداندنی ئەم جۆرە ڕووداوانە. تەوەرەی سێیەمیش توێژینەوە لە نموونەسازی شوێنی خاڵە گەرمەکانی ڕووداوەکانی هاتوچۆ دەکات، بەبەکارهێنانی ژینگەی سیستەمی زانیاریە جوگرافیەکان. لە کۆتایشدا توێژینەوەکە بەچەند ئەنجام و ڕاسپاردەیەك دەرچووە.

کلیلة وشەکان : گرفتەکانی ژینگەیی شارنشینی ، ڕووداوەکانی هاتووچۆ، شاری هەولێر، خاڵە گەرمەکان

Identifying the (Hot Spots) for traffic accidents in Erbil City
A study of the problems of the Urban Environment

Sakar Bahaddin Abdullah Almudaris
Collage of Arts - Department of Geography / Salahaddin University-Erbil

Abstract

Urbanization brings many problems to the urban environment, such as: problems of the urban transportation, represented in traffic accidents which has become the issue of the era and threatens humanity according to the World Health Organization reports, it has become the main concern of all government agencies due to its impact at both the economic and social levels. Based of this, this research aims at monitoring the traffic accident locations in Erbil city and identify the hot spots in which the number and intensity of accidents are high, the pattern of their distribution, and to know the special and temporal characteristics of these accidents, and the reasons of their occurrence, for the purpose of constructing an accurate database and propose sound scientific methodologies to the relevant authorities and decision makers for addressing the issue that are based on the descriptive method and statistical spatial analysis, in order to achieve traffic safety to serve the citizens of the city. The research included three main axis, in addition to the introduction, the first axis began by identifying the most important spatial and temporal characteristics of the traffic accidents in the study area, the second axis was dedicated to study the factors that influence the occurrence of the accidents, where the third axis discussed the spatial modelling mechanism to identify the traffic accidents hot spots in the study area using a Geographical Information System. The research concluded with a set of conclusions and recommendations.

Key words: Urban Environment Problems, Traffic Accidents, Erbil City, Hot Spots