

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص إدارة المخاطر



العنوان باللغة العربية

تقييم اثر ازدحام الطرق على موثوقية سلاسل التوريد: دراسة تطبيقية على شركات التوصيل السريع بالرياض

إعداد الطالب/

حسين حريري

إشراف/

د.الفیصل عبد الحمید

د.فايز جراد

العام الدراسي:

2025

Table of Contents

3	المستخلص : Abstract
5	المقدمة:
9	مشكلة الدراسة.
12	أهمية الدراسة.
16	أهداف الدراسة.
19	تساؤلات الدراسة.
20	فروض الدراسة.
23	النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث
27	مقدمة
28	الدراسات السابقة
34	الإطار النظري
38	مقدمة.
39	المنهجية وطرق البحث.
42	مجتمع البحث
44	حدود البحث
47	المقدمة
48	تحليل البيانات
57	التوصيات
60	المراجع الأجنبية
65	الاستبانة
66	الملخص Abstract

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أثر ازدحام الطرق على موثوقية سلاسل التوريد في شركات التوصيل السريع بمدينة الرياض، وذلك في ظل التوسع الحضري الكبير والنمو الاقتصادي المتسارع الذي تشهده العاصمة، إضافة إلى الارتفاع المستمر في الطلب على خدمات التوصيل المدفوع بازدهار التجارة الإلكترونية. تعتمد العمليات اللوجستية لشركات التوصيل السريع على دقة الزمن وكفاءة المسارات والقدرة على التنبؤ بزمان الوصول، إلا أن ازدحام الطرق في الرياض يشكل عاملاً رئيسياً يؤثر سلباً في موثوقية أداء هذه العمليات، ويؤدي إلى تأخير الطلبات، ارتفاع التكاليف التشغيلية، وانخفاض رضا العملاء.

تستخدم الدراسة منهجاً مختلطاً يجمع بين البيانات الكمية المستخلصة من سجلات نظام تحديد المواقع (GPS) للرحلات اليومية، والبيانات النوعية الناتجة عن مقابلات مع سائقي التوصيل ومديري العمليات. وتبحث الدراسة في تأثير مستويات الازدحام المختلفة على مؤشرات الأداء الرئيسية، مثل: زمن التوصيل، عدد محاولات التسليم، انحراف المسارات، وقت الانتظار، معدل استهلاك الوقود، وساعات عمل السائقين. كما تستعرض فعالية الأساليب المطبقة للتخفيف من آثار الازدحام في الرياض، مثل إعادة توجيه المسارات ديناميكياً، اختيار ساعات التوصيل خارج الذروة، وتطوير نقاط التجميع والتوزيع.

أظهرت النتائج وجود علاقة سلبية واضحة بين شدة ازدحام الطرق وموثوقية عمليات التوصيل، حيث تبين أن ازدياد مستوى الازدحام في الرياض يؤدي إلى زيادة زمن التسليم، وتراجع كفاءة الأسطول، وارتفاع تكاليف التشغيل، خصوصاً في المناطق التجارية والمكتظة كوسط الرياض وشمالها. كما أكدت النتائج أن التباين في الازدحام بين المواقع الجغرافية يؤثر بشكل مباشر في دقة الالتزام بالجدول الزمنية.

خلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات، أبرزها: تعزيز استخدام تقنيات التنبؤ بالازدحام، تحسين نماذج التخطيط الديناميكي للمسارات، تبني حلول ذكية لإدارة الأسطول، زيادة الاعتماد على نقاط التجميع داخل الأحياء، ودعم السياسات الحضرية التي تقلل من اختناقات المرور. وتساهم هذه الدراسة في سد فجوة بحثية محلية عبر تقديم تحليل واقعي مبني على بيانات ميدانية، كما تدعم الجهود الرامية إلى رفع مستوى موثوقية سلاسل التوريد وتحسين الأداء اللوجستي في مدينة الرياض.

الفصل الأول

المقدمة:

لقد أحدث نمو المناطق الحضرية والسكان تغييرًا جذريًا في أنشطة الخدمات اللوجستية وسلسلة التوريد في المراكز الحضرية العالمية. وتُجسّد الرياض، عاصمة المملكة العربية السعودية، هذه الظاهرة. فبصفتها مركزًا حضريًا سريع التطور، شهدت تطورًا كبيرًا في بنيتها التحتية، وكثافة سكانية متزايدة، وتوسعًا اقتصاديًا كبيرًا. إلا أن هذا التوسع طرح مجموعة من التحديات، من أهمها الازدحام المروري. فقد أدى التوسع المستمر في ملكية السيارات، إلى جانب تزايد الطلب على النقل التجاري والشخصي، إلى ازدحام مروري متكرر، وإطالة مدة الرحلات، وزيادة عدم القدرة على التنبؤ بشبكات النقل البري. وتؤثر هذه الصعوبات بشكل مباشر على الموثوقية التشغيلية لشركات التوصيل السريع، التي تتميز بحساسية الوقت بشكل أساسي وتعتمد على أنظمة توصيل فعالة في الميل الأخير لتلبية توقعات العملاء واتفاقيات مستوى الخدمة (Alqahtany، 2021).

أصبحت خدمات التوصيل السريع عنصرًا أساسيًا في اقتصادات المدن الكبرى المعاصرة. وقد أدى الارتفاع الكبير في التجارة الإلكترونية والتسوق عبر الإنترنت، وتزايد طلب العملاء على بدائل توصيل سريعة وقابلة للتكيف، إلى فرض ضغوط كبيرة على شركات الخدمات اللوجستية لتعزيز كفاءتها التشغيلية وضمان موثوقية الخدمة. يشير الاعتماد المتزايد على خدمات التوصيل السريع، مثل خيارات التوصيل في نفس اليوم واليوم التالي، إلى أن أي انقطاعات طفيفة في مسارات النقل قد تؤثر بشكل كبير على رضا العملاء، ونفقاتهم التشغيلية، وكفاءة سلسلة التوريد بشكل عام. في الرياض، حيث يُعدّ الازدحام المروري جانبًا شائعًا من جوانب الحياة الحضرية، تواجه شركات التوصيل السريع تحديات كبيرة في الالتزام بجداول التسليم الحساسة للوقت، وتحسين استخدام الأسطول، وضمان دقة التوقعات اللوجستية. لذا، فإن معرفة التأثير الدقيق للازدحام المروري على موثوقية سلسلة التوريد في هذا السياق أمرٌ مُلحٌ وحيوي (Lisnic، 2024).

تشير موثوقية سلسلة التوريد إلى الأداء الثابت والمتوقع للعمليات اللوجستية من حيث الالتزام بالمواعيد والدقة وجودة الخدمة. وتشمل هذه الموثوقية عدة مكونات مثل التسليم في الوقت المحدد، وسلامة الشحنات، ووضوح المخزون، والاستجابة لتقلبات الطلب. في أنظمة التوصيل السريع، تُعدّ الموثوقية على الأرجح أهم معايير الأداء، لأنها تؤثر بشكل

مباشر على ثقة العملاء والاحتفاظ بهم. أي تغيير في مواعيد التسليم المجدولة أو تأخيرات غير متوقعة قد يضر بصورة الشركة، ويرفع نفقات التشغيل بسبب تكرار جهود التسليم أو أوقات التوقف، ويؤدي في النهاية إلى تآكل هوامش الربح. لذلك، يُصبح تحليل المشكلات الأساسية التي تُضعف الموثوقية، مثل ازدحام المرور، مهمةً أساسيةً لشركات الخدمات اللوجستية العاملة في البيئات الحضرية مثل الرياض (Mohammed، 2024).

يؤثر ازدحام الطرق على موثوقية سلسلة التوريد بطرق متعددة ومتداخلة. أولاً، يؤدي إلى عدم القدرة على التنبؤ بمدة الرحلات، مما يجعل تخطيط المسارات وجدولة الأسطول أكثر صعوبةً وأقل دقة. حتى مع استخدام أدوات الملاحة الحديثة وبرامج تحسين المسارات، قد تتجاوز ظروف حركة المرور للحظية نماذج التنبؤ، وتتطلب من موظفي التوصيل إعادة توجيه أو إعادة جدولة عمليات التسليم بشكل فوري. ثانيًا، يزيد الازدحام من استهلاك الوقود وإرهاق السائق، مما يؤدي إلى زيادة نفقات التشغيل ومخاطر السلامة المحتملة. ثالثًا، يُقلل الازدحام من عدد محاولات التسليم التي قد تُجرى على مدار اليوم، وخاصةً لخدمات التوصيل السريع عالية الحجم، مما يُضعف الكفاءة الإجمالية. أخيرًا، قد يلحق التعرض المطول لحالات الازدحام المروري ضررًا بصحة المركبات، ويزيد من دورات الإصلاح، ويُقلل من استخدام الأصول - وكلها تُساهم سلبًا في موثوقية عمليات التوصيل واستدامتها (Benmessaoud، 2023).

في سياق الرياض تحديدًا، تتفاقم مشكلة الازدحام المروري بسبب العديد من المشاكل الهيكلية والسلوكية. يُساهم تصميم المدينة الكبير، ومشاريع بناء الطرق المستمرة، ومحدودية توافر خيارات النقل العام، والاعتماد الثقافي على السيارات الشخصية، في تباطؤ حركة المرور بشكل مُنتظم. على الرغم من الإنفاق الكبير على البنية التحتية، ولا سيما مشروع مترو الرياض وإضافة طرق سريعة حيوية، لا يزال الازدحام يُشكّل مصدر قلق مُزمن، لا سيما خلال ساعات الذروة وفي المناطق التجارية عالية الكثافة. بالنسبة لشركات التوصيل السريع العاملة ضمن هذا النظام البيئي، تُترجم هذه القيود على التنقل الحضري إلى عدم القدرة على التنبؤ اللوجستي، مما يتطلب تطوير تقنيات جديدة للحد من عواقب الانقطاعات المرورية (Almatar، 2021).

ظهرت العديد من التقنيات دوليًا لمعالجة عواقب ازدحام الطرق في المناطق الحضرية على موثوقية التوصيل. وتشمل هذه التقنيات تحسين الإطار الزمني، واستخدام مراكز التجميع الحضرية، ومراكز التوزيع الصغيرة الأقرب إلى مواقع العملاء، وأساليب التوصيل البديلة مثل الدراجات الهوائية والطائرات بدون طيار، ونمذجة حركة المرور التنبؤية باستخدام الذكاء الاصطناعي. في الرياض، على الرغم من أن بعض هذه الحلول لا تزال في مراحلها التجريبية أو في مراحل

التطبيق المبكرة، إلا أن هناك ندرة في الأبحاث التجريبية التي تُقيّم كفاءة هذه الاستراتيجيات في تقليل أوجه القصور الناجمة عن الازدحام. يحاول هذا البحث سدّ هذه الفجوة من خلال دراسة التأثير الفعلي لازدحام الطرق على أداء التوصيل واقتراح أفضل الممارسات التي يمكن تطبيقها على الوضع المحلي (Lyons، 2022).

لا ينبع الدافع وراء هذه الدراسة من المشكلات التشغيلية التي تواجهها شركات الخدمات اللوجستية فحسب، بل أيضاً من العواقب الأوسع نطاقاً على السياسات الحضرية والنمو الاقتصادي والاستدامة. مع تقدم المملكة العربية السعودية نحو تحقيق أهداف رؤيتها 2030 - والتي يتركز الكثير منها على التحول الرقمي، وتطوير المدن الذكية، وزيادة تقديم الخدمات - تُصبح أنظمة اللوجستيات الفعّالة عاملاً أساسياً في تحقيق النجاح. تُحسّن شبكة التوصيل السريع الموثوقة التجارة، وتُساعد الشركات الصغيرة والمتوسطة، وتزيد من تنافسية الأسواق المحلية. في المقابل، يُفوّض النظام الذي يعاني من عدم الموثوقية بسبب الازدحام هذه الركائز ويُسبب احتكاكاً في التدفقات الاقتصادية. لذلك، يُقدّم فهم العلاقة بين ازدحام الطرق وموثوقية سلسلة التوريد رؤى مفيدة لكل من المشاركين في الأعمال والجهات التنظيمية (Khan، 2025).

تستخدم هذه الدراسة أسلوباً تجريبياً لدراسة تأثير الازدحام المروري على شركات التوصيل السريع في الرياض. من خلال دمج البيانات الكمية من أجهزة مراقبة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) مع الرؤى النوعية من المقابلات مع موظفي التوصيل ومديري العمليات ومخططي الخدمات اللوجستية، يُقدّم البحث دراسة شاملة لكيفية تجلّي تأخيرات المرور في العمليات اليومية. سيتم تقييم متغيرات الأداء الرئيسية، مثل توقيت التسليم، وعدد عمليات التسليم لكل مسار، والانحراف عن المسارات المخطط لها، ومعدلات استخدام المركبات، لتحديد العلاقة بين شدة الازدحام ونتائج الموثوقية. علاوة على ذلك، سيقمّ البحث مدى قدرة استراتيجيات التخفيف الحالية - مثل إعادة التوجيه الديناميكي، وتحليل أنماط حركة المرور، واستخدام برامج اللوجستيات التنبؤية - على مواجهة الآثار السلبية للازدحام (Saber، 2025).

وبهذا، تُضيف دراستنا إلى المعرفة الأكاديمية والعملية المتعلقة باللوجستيات الحضرية في بيئة الشرق الأوسط، حيث يتجاوز التوسع السريع أحياناً تحسين البنية التحتية. تُقدم الرياض، كونها مدينة تشهد تحولاً على جبهات متعددة، دراسة حالة مفيدة للمراكز الحضرية المتنامية الأخرى التي تواجه مشكلات مماثلة. ومن المتوقع أن تقدم النتائج نصائح

عملية قد تساعد شركات اللوجستيات على تعزيز أداء التسليم على الرغم من القيود البيئية، وتُقدم المشورة لصانعي السياسات في إنشاء شبكات نقل تعزز، بدلاً من إعاقة، سلاسل التوريد الفعالة (Alqahtany A., 2025).

وفي الختام، لا يُمثل الازدحام المروري مصدر إزعاج أو متاعب للمسافرين فحسب؛ يُعدّ هذا عائقًا رئيسيًا أمام كفاءة الخدمات اللوجستية وموثوقيتها، لا سيما في قطاع التوصيل السريع. ومع استمرار تطور مدن مثل الرياض وغيرها، فإن قدرة سلاسل التوريد على التكيف والعمل في ظل الضغط الناجم عن حركة المرور ستحدد قدرتها على البقاء على المدى الطويل. تهدف هذه الدراسة إلى تقديم تقييم واقعي قائم على الأدلة لهذه الديناميكية، مما يمهد الطريق لعمليات لوجستية أفضل وأكثر متانة في قلب المملكة العربية السعودية.

-مشكلة الدراسة.

يُشكّل ازدحام الطرق في الرياض عائقًا كبيرًا أمام موثوقية عمليات شركات التوصيل السريع. ومع تزايد الطلب على التوصيل السريع للتجارة الإلكترونية، تُعيق الاختناقات المرورية بشكل متزايد عمليات الإرسال في الوقت المحدد، وتُعطّل تخطيط المسارات، وتُضخّم النفقات التشغيلية. في حين أن العديد من المدن العالمية قد عالجت صعوبات مماثلة من خلال حلول لوجستية متطورة، إلا أن هناك ندرة في البيانات الفعلية والدراسات المتخصصة التي تُركّز على كيفية تأثير الازدحام المروري بشكل خاص على موثوقية سلسلة التوريد في الرياض. يسعى هذا البحث إلى سد هذه الفجوة من خلال تقييم درجة وتأثير الازدحام المروري على أداء التوصيل، وتقديم طرق فعّالة لتعزيز الموثوقية في شبكات اللوجستيات الحضرية.

1. زيادة الطلب على التوصيل السريع في المناطق الحضرية المزدحمة:

يكمّن أحد أهم عناصر تحدي الدراسة في الطلب المتزايد على خدمات التوصيل السريع، مدفوعًا بالتطور الهائل في التجارة الإلكترونية والاستهلاك الرقمي. في مدينة مثل الرياض، حيث يحدث التطور الحضري والزيادة السكانية بسرعة، تُشكّل الحاجة إلى خدمات توصيل سريعة وموثوقة ضغطًا كبيرًا على أنظمة اللوجستيات. عادةً ما يُلزم هذا النمو في حجم التوصيل الأساطيل بالعمل في مواعيد نهائية أكثر صرامة وإدارة شبكات طرق أكثر ازدحامًا. ونتيجةً لذلك، يواجه مقدمو الخدمات صعوبات متزايدة في توصيل الشحنات ضمن الجداول الزمنية المتفق عليها. ويُقوّض الاختلال بين نمو الطلب والقدرة اللوجستية، والذي يتفاقم بسبب ازدحام الطرق، رضا المستهلكين واستمرارية الشركات. وبدون رؤية تجريبية شاملة حول كيفية تأثير الازدحام على توقيت التوصيل وموثوقيته، تظل شركات الخدمات اللوجستية السريعة مُندفعة بدلًا من أن تكون استباقية في خططها التشغيلية (Diaz، 2022).

2. التباين في وقت التسليم وتحديات التخطيط التشغيلي:

يُسبب ازدحام الطرق تقلبًا كبيرًا في وقت الرحلة، مما يُصعّب على المؤسسات اللوجستية الحفاظ على جداول زمنية مُتسقة للتوصيل. في الرياض، قد تمتد مسارات التوصيل التي من المفترض أن تستغرق 20 دقيقة في الظروف المثالية

إلى ما يقرب من ساعة في ساعات الذروة. يُعيق هذا التقلب تخطيط المسارات، ويزيد من فترات التسليم المُفقودة، ويدفع الشركات إلى تأجيل أو تكرار عمليات التسليم - مما يؤدي إلى هدر الوقود، وزيادة ساعات العمل، وزيادة استياء المستهلكين. من منظور تشغيلي، يُعيق هذا الغموض إدارة الأساطيل، وجدولة المستودعات، وتوزيع الموظفين. لذا، يتجاوز موضوع الدراسة التأخيرات المرورية الاعتيادية؛ إذ يشمل اضطرابًا منهجيًا في القدرة على التنبؤ التشغيلي وكفاءة التخطيط، وهما أمران حيويان لاستدامة سلسلة توريد موثوقة (Shuaibu، 2025).

3. بيانات غير كافية حول التأثير المباشر للازدحام على الموثوقية:

على الرغم من تزايد الوعي بأن الازدحام المروري يُمثل عائقًا لوجستيًا، لا تزال هناك ندرة في البيانات الواضحة والمحلية في الرياض التي تربط الازدحام مباشرة بنتائج موثوقية سلسلة التوريد. تسعى معظم الأبحاث الحالية حول الخدمات اللوجستية الحضرية إلى تعميم النتائج من المناطق الحضرية الغربية أو الآسيوية، والتي قد لا تُمثل الجوانب المادية أو الثقافية أو التنظيمية للمدن السعودية. يتطلب المشهد الحضري المميز للرياض - بما في ذلك اعتمادها الكبير على حركة المرور على الطرق، ومشاريع البناء الحالية، وانخفاض استخدام وسائل النقل العام - إجراء بحث خاص بالمدينة. فبدون بحث تجريبي مُرتكز على السياق المحلي، تُضطر شركات الخدمات اللوجستية والهيئات في الرياض إلى الاعتماد على الافتراضات بدلًا من الأدلة، مما يجعل من المستحيل تبني حلول فعالة ومُصممة خصيصًا لتعزيز موثوقية التوصيل (Faheem، 2024).

4. محدودية استخدام وتقييم استراتيجيات التخفيف:

على الرغم من توفر خيارات تكنولوجية مثل التوجيه القائم على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وتنبؤات حركة المرور بالذكاء الاصطناعي، والخدمات اللوجستية المرنة ذات الفترات الزمنية، إلا أن الأبحاث حول أدائها الفعلي في ظل ظروف المرور الخاصة بالرياض محدودة. قد يستخدم مزودو الخدمات اللوجستية هذه الحلول دون إدراك كامل لحدودها أو إمكاناتها، خاصةً عندما لا تتناسب مع اتجاهات حركة المرور المحلية أو بنيتها التحتية. علاوة على ذلك، لم تُستكشف أو تُراجع على نطاق واسع في المدينة أساليب بديلة مثل مرافق التوزيع الجزئي أو التوصيل الليلي. ويشير هذا النقص في الأبحاث إلى أن المؤسسات عادةً ما تستخدم حلولاً عامة دون إطار عمل دقيق لتحليل تأثيرها على موثوقية سلسلة التوريد. وهذا يُسبب صعوبة كبيرة في تخصيص الموارد وتحسين الأداء، لأن الحلول غير الفعالة تُهدر الوقت والمال دون تحقيق النتائج المرجوة (Visconti، 2025).

5. المخاطر الاستراتيجية لأصحاب المصلحة والآثار الاقتصادية:

تتجاوز تداعيات أنظمة التوصيل السريع غير الموثوقة مجرد انعدام الكفاءة التشغيلية؛ إذ تُثير مخاوف استراتيجية لدى الجهات الفاعلة في قطاع الخدمات اللوجستية والنمو الاقتصادي الأوسع. فعندما تعجز الشركات عن الوفاء بالتزاماتها في التوصيل بسبب الازدحام، يُضعف ذلك ثقة العملاء، ويُقوّض سمعة العلامة التجارية، ويُقلل من الميزة التنافسية. وبالنسبة للشركات الناشئة والصغيرة والمتوسطة التي تعتمد على أنظمة توصيل خارجية، قد يُعيق هذا الغموض تطورها ويُضعف قدرتها على الاحتفاظ بالعملاء. وعلى المستوى الوطني، تُهدد هذه الاختلالات النظامية مؤشر أداء الخدمات اللوجستية في المملكة العربية السعودية، وهو جانب حاسم في جذب الاستثمار الأجنبي وتحقيق أهداف رؤية 2030. وبالتالي، فإن معضلة البحث ليست لوجستية فحسب، بل اقتصادية أيضاً، وتتطلب اتخاذ إجراءات فورية للحفاظ على مكانة الرياض كمركز تجاري إقليمي (Arowosegbe, 2024).

6. الحاجة إلى تخطيط لوجستي حضري مُستند إلى السياسات:

يتمثل أحد الجوانب الأساسية لتحدي الدراسة في غياب استراتيجيات تخطيط حضري متكاملة تربط نمو النقل بالمتطلبات اللوجستية. عادةً ما تُتخذ خيارات التطوير الحضري في الرياض، مثل توسيع الطرق أو وضع قواعد تقسيم المناطق، بمعزل عن المخاوف المتعلقة بحركة الشحن. وقد تُفاقم هذه الفجوة الازدحام في المناطق التجارية، أو تُقيد وصول خدمات التوصيل، أو تمنع تطبيق حلول لوجستية مبتكرة مثل مسارات التوصيل المخصصة أو المناطق الخضراء. وبدون رؤية قائمة على البيانات حول كيفية تأثير الازدحام على أداء الخدمات اللوجستية، لا يستطيع صانعو السياسات وضع سياسات بلدية تُعزز كفاءة سلاسل التوريد. لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى توفير الأساس المعرفي اللازم لتخطيط لوجستي حضري متكامل ومستند إلى السياسات، والذي قد يُدير الازدحام ويزيد من موثوقية خدمات التوصيل في جميع أنحاء المدينة.

-أهمية الدراسة.

يُعد هذا البحث بالغ الأهمية لأنه يتناول قضية جوهرية تؤثر على قطاع الخدمات اللوجستية في المناطق الحضرية سريعة النمو، ألا وهي ازدحام الطرق وتأثيره على موثوقية سلسلة التوريد. ففي الرياض، حيث يتزايد الطلب على خدمات التوصيل السريع في ظل تحديات المرور، يُعدّ فهم هذه الصلة أمرًا بالغ الأهمية لتعزيز أداء الخدمة، والقضاء على أوجه القصور الاقتصادية، ورفع مستوى رضا العملاء. تُقدّم الدراسة رؤىً تجريبية حول موضوع ذي صلة محليًا، وتسد فراغًا بحثيًا من خلال تقديم تحليل قائم على البيانات خاص بالبنية التحتية والبيئة اللوجستية في الرياض. وستساعد نتائجها كلاً من الأكاديميين الراغبين في تعزيز المعرفة، والممارسين الذين يسعون إلى تعظيم أداء الخدمات اللوجستية في البيئات الحضرية المزدحمة.

• الأهمية العلمية:

1. المساهمة في أدبيات الخدمات اللوجستية الحضرية:

يساهم هذا البحث في إثراء الأدبيات العلمية النادرة حول الخدمات اللوجستية الحضرية في دول الشرق الأوسط، ولا سيما الرياض. فبينما خضع نقل البضائع في المناطق الحضرية لأبحاث مكثفة في مدن غرب وشرق آسيا، إلا أن الدراسات التجريبية في منطقة الخليج قليلة. من خلال التركيز على الرياض، تُسهم الدراسة برؤى جغرافية فريدة وبيانات خاصة بالسياق في النقاش الأوسع حول موثوقية سلسلة التوريد. كما تُحلل العلاقة بين الازدحام ونتائج التسليم باستخدام تقنيات مُتنوعة، مما يُوسّع نطاق التنوع المنهجي في بحوث الخدمات اللوجستية. ونتيجةً لذلك، تُساعد الدراسة على سد الفجوة الإقليمية في بحوث الخدمات اللوجستية، وتُعزز الدراسات الحضرية المُقارنة (Rai، 2023).

2. تطوير مقاييس موثوقية سلسلة التوريد:

تُعدّ موثوقية سلسلة التوريد مفهومًا مُعقدًا ومتعدد الأبعاد، يشمل القدرة على التنبؤ، والاتساق، والأداء في ظل القيود. يُعزز هذا البحث معرفة كيفية تأثير أحد القيود المهمة - ازدحام الطرق - على معايير الموثوقية، مثل توقيت التسليم، وكفاءة الأسطول، وصحة المسار. من خلال قياس هذه النتائج ورصد اتجاهات تأخير التسليم، تُساعد الدراسة على

وضع وتحسين مؤشرات الأداء المستخدمة في بحوث سلسلة التوريد الأكاديمية. قد يُمكن هذا من إجراء دراسات مستقبلية تسعى إلى نمذجة أو محاكاة أو التنبؤ بأداء التسليم في بيئات حضرية مُختلفة، وبالتالي تعزيز الأطر النظرية في إدارة سلسلة التوريد وبحوث العمليات (Abdelati، 2024).

3. تكامل بيانات المرور والخدمات اللوجستية:

يُدمج البحث بشكل مبتكر بيانات تتبع نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) في الوقت الفعلي، وتحليل حركة المرور، والمدخلات النوعية من موظفي التوصيل لتقييم تأثير الازدحام على الخدمات اللوجستية. تُثري هذه الطريقة متعددة التخصصات المعرفة الأكاديمية من خلال دمج هندسة المرور مع دراسات إدارة سلسلة التوريد. وتوضح كيف تؤثر عوامل نظام النقل (مثل تباين وقت الرحلة، ومؤشر الازدحام) بشكل مباشر على أداء سلسلة التوريد. يُعزز هذا التكامل إنشاء بحوث متعددة التخصصات تدمج الهندسة المدنية، والتخطيط الحضري، وإدارة الخدمات اللوجستية، مما يُتيح صورة أكثر شمولية لأنظمة التوريد الحضرية التي لم تُستكشف بشكل كافٍ في النماذج الأكاديمية الحالية (Singh، 2023).

4. منهجية البحث التجريبي المحلي:

تُقدم هذه الدراسة منهجية بحث تجريبي قابلة للتكرار، ويمكن تطبيقها على مدن أخرى تواجه صعوبات مماثلة في البنية التحتية. كما تُقدم استراتيجية لجمع البيانات وتحليلها، تتضمن مراقبة نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، والمقابلات، ومقاييس الأداء لتحديد موثوقية التوصيل. ويمكن للأكاديميين التوسع في هذه التقنية لإجراء أبحاث مماثلة في مدن أخرى في مجلس التعاون الخليجي أو في بيئات حضرية مماثلة عالميًا. إن إمكانية تكرار الدراسة أو توسيع نطاقها تعزز قيمتها الأكاديمية، وتساعد على توحيد نماذج تقييم الخدمات اللوجستية الحضرية في الدول النامية التي عادةً ما تكون البيانات المحلية غير متوفرة فيها (Abdulrahman، 2025).

5. دعم البحث النظري المستقبلي:

تُقدم استنتاجات الدراسة أساسًا تجريبيًا متينًا للبحث النظري المستقبلي في مجال الخدمات اللوجستية والتخطيط الحضري. ومن خلال إيجاد وتحديد الروابط بين ازدحام الطرق ونتائج سلسلة التوريد، قد تُشجع الدراسة على تطوير نماذج التنبؤ، وخوارزميات التحسين، وأنظمة دعم القرار. كما تُتيح مساراتٍ لمزيد من الاستكشاف في تخطيط المرونة،

وتقنيات الخدمات اللوجستية الذكية، وأطر التوجيه التكيفية. وبالتالي، فإن هذه الدراسة لا تُعالج الفراغ القائم فحسب، بل تُمهّد أيضًا الطريق لمزيد من البحث الأكاديمي في أساليب الشحن الحضري المستدام وآثار سياسات النقل الحضري.

• الأهمية العملية:

1. تحسين تخطيط التسليم وتحسين الأسطول:

بالنسبة لشركات الخدمات اللوجستية العاملة في الرياض، يقدم البحث رؤى عملية حول كيفية تأثير الازدحام المروري على أداء التسليم واستخدام الموارد. من خلال دراسة أنماط الازدحام وتأثيرها على كفاءة المسارات، يمكن للمؤسسات تطبيق تحسين ديناميكي للمسارات، وتحسين الجدولة، وتوقعات تسليم أكثر دقة. يؤدي ذلك إلى تحسين استخدام المركبات، وخفض استهلاك الوقود، وتقليل وقت التوقف. تساعد هذه التطورات شركات الخدمات اللوجستية على تلبية توقعات العملاء، وتقليل تكاليف التشغيل، والحفاظ على الميزة التنافسية في سوق تسليم سريع شديد المتطلبات. قد تؤثر هذه الرؤى بشكل مباشر على التخطيط اللوجستي وخيارات التشغيل اليومية (Alvarez, 2018).

2. تحسين رضا العملاء وموثوقية الخدمة:

يُعد التسليم في الوقت المحدد مؤشرًا حاسمًا على رضا العملاء في خدمات التوصيل السريع. يدرس هذا البحث الأسباب الرئيسية لتأخير التسليم وقيّم تأثيرها على موثوقية الخدمة، مما يوفر للشركات رؤى قيّمة لتحسين أنظمة التوصيل في الميل الأخير. من خلال معالجة مشاكل التأخير بحلول قائمة على الأدلة، يمكن للمؤسسات تحسين معدلات التسليم في الوقت المحدد وبناء علاقات أفضل مع المستهلكين. وهذا يُترجم إلى تعزيز الولاء للعلامة التجارية، وانخفاض معدلات الشكاوى، وزيادة الامتثال لاتفاقيات مستوى الخدمة (SLA). وبما أن تجربة العميل أصبحت عاملاً حاسماً في نجاح الشركات، فإن دراستنا تساعد مقدمي الخدمات اللوجستية على تقديم خدمات أكثر اتساقاً وقابلية للتنبؤ (Yeik, 2022).

3. خفض التكاليف والكفاءة التشغيلية:

يساعد البحث شركات التوصيل السريع على كشف أوجه القصور في عملياتها الناتجة عن الازدحام المروري. وتشمل هذه أوجه القصور ارتفاع استهلاك الوقود، وساعات عمل أطول للسائقين، وتكرار عمليات التوصيل، وتآكل المركبات.

من خلال دراسة عوامل التكلفة المرتبطة بالازدحام، يقدم التقرير اقتراحات قد تؤدي إلى خفض كبير في التكاليف. على سبيل المثال، قد يُساعد إعادة توجيه عمليات التسليم خارج ساعات الذروة، أو إعادة تصميم مناطق الخدمة، أو إنشاء مراكز توزيع محلية، في التخفيف من مشاكل الازدحام. ونتيجة لذلك، قد تتمكن مؤسسات الخدمات اللوجستية من إعادة تخصيص الموارد بشكل أكثر فعالية وتعزيز أرباحها دون المساس بجودة الخدمة (Sied، 2024).

4. توجيه سياسات التخطيط الحضري والنقل:

تُقدم هذه الدراسة لصانعي السياسات ومخططي المدن معرفةً عمليةً بتأثير الازدحام المروري على الخدمات اللوجستية للأعمال. إن فهم الضغط الذي يُسببه الازدحام على خدمات التوصيل قد يُسهم في تطوير البنية التحتية، وتصميم الطرق، وتقييدات تقسيم المناطق الحضرية. وقد تدعم النتائج الاستثمار في مسارات توصيل مُخصصة، أو أساليب تسعير الازدحام، أو إعطاء الأولوية لإشارات المرور لمركبات الأعمال. بالإضافة إلى ذلك، يُشجع البحث على دمج شؤون الشحن في مشاريع المدن الذكية الأوسع، مما يُمكن الجهات الحكومية من وضع سياسات مُستنيرة تُعزز كلاً من التنقل والإنتاجية الاقتصادية في الرياض (Lieberthal، 2024).

5. دعم أهداف رؤية 2030 والتحول الرقمي:

تُولي رؤية المملكة العربية السعودية 2030 الأولوية للتنويع الاقتصادي، والتحول الرقمي، والبنية التحتية الذكية. يُعدّ وجود قطاع لوجستي موثوق وفعال أمراً بالغ الأهمية لتحقيق هذه الأهداف. يُساعد هذا البحث في تحديد التحديات التي تُواجه كفاءة التوصيل، والدعوة إلى استراتيجيات لوجستية جديدة مُصممة خصيصاً للسياق الحضري للرياض. تُساعد هذه الرؤية على تطوير بنية تحتية لوجستية عالمية المستوى، وتعزيز مكانة الرياض كمركز لوجستي إقليمي. ويشجع البحث أيضاً على استخدام وسائل النقل المستدامة التي تتوافق مع السياسات الوطنية، مما يُمكن المملكة من تحقيق طموحاتها في التحديث الاقتصادي والريادة التقنية.

-أهداف الدراسة.

• الهدف الرئيسي:

دراسة تأثير الازدحام المروري على موثوقية سلسلة التوريد لدى شركات التوصيل السريع العاملة في الرياض.

• الأهداف الفرعية:

1. تحليل العلاقة بين مستويات ازدحام الطرق ودقة مواعيد التسليم في عمليات الخدمات اللوجستية

السريعة في الرياض

يركز هذا الهدف الفرعي على اكتشاف كيفية تأثير تغير درجات الازدحام المروري بشكل مباشر على قدرة شركات التوصيل السريع على تحقيق جداول التسليم المخطط لها. من خلال تحليل بيانات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وسجلات التسليم، يهدف البحث إلى إيجاد علاقة بين شدة الازدحام (على سبيل المثال، خلال ساعات الذروة وخارجها) ومعدلات الالتزام بالمواعيد. كما سيحلل البحث تكرار تأخير عمليات التسليم، وكيفية ارتباط هذه التأخيرات بأنماط الازدحام على مسارات معينة. يُعد هذا البحث بالغ الأهمية في تقدير المخاطر التشغيلية الناجمة عن تأخيرات المرور، ويقدم رؤى ثاقبة حول إمكانية التنبؤ بمواعيد التسليم في ظل ظروف الازدحام الحضري.

2. دراسة المشكلات التشغيلية التي تواجهها شركات التوصيل بسبب أوقات النقل غير المستقرة في المناطق

الحضرية المكتظة

تواجه شركات التوصيل السريع أحياناً صعوبة في الحفاظ على معايير الخدمة المنتظمة عند مواجهة ظروف مرورية متغيرة ناجمة عن الازدحام. يسعى هذا الهدف الفرعي إلى رصد هذه المشكلات من خلال الحصول على بيانات نوعية من مديري الخدمات اللوجستية وموظفي التوصيل. سيدرس هذا الهدف كيف تؤثر التغيرات الفورية في أنماط المرور على تخطيط المسارات، ونشر الأسطول، والجدولة، والتواصل مع العملاء. بالإضافة إلى ذلك، سيكشف عن الاختناقات التشغيلية، مثل فترات التسليم الفائتة، وتوقف المركبات عن العمل، وتغيرات المسارات التي تزيد من عدم كفاءة

التكلفة والوقت. سيساعد فهم هذه المشكلات على تطوير حلول توصيل أكثر مرونة وقدرة على الصمود، ومناسبة لظروف الازدحام الحضري.

3. دراسة كفاءة تدابير التخفيف الحالية التي تستخدمها شركات التوصيل السريع للتخفيف من التأخيرات

المتعلقة بحركة المرور

تستخدم العديد من شركات الخدمات اللوجستية تدابير تخفيف مختلفة للحد من عواقب الازدحام المروري، مثل التحسين الديناميكي للمسارات، ومرونة فترات التسليم، ومرافق التوزيع الجزئي. يهدف هذا الهدف الفرعي إلى تحليل نقدي لفعالية مختلف التقنيات في بيئة الرياض. سيقمّ البحث مدى فعالية هذه الأساليب في تعزيز موثوقية التوصيل وتقليل تأثير الازدحام. سيتم جمع البيانات من خلال المقابلات والسجلات التشغيلية لتقييم نتائج التنفيذ. الهدف هو اكتشاف الأساليب التي تحقق أعلى عائد على الاستثمار، والتي يمكن توسيع نطاقها في جميع أنحاء البنية التحتية اللوجستية للمدينة لتعزيز الموثوقية.

4. دراسة كيفية تأثير الازدحام على استخدام الموارد، بما في ذلك كفاءة أسطول المركبات وإنتاجية السائقين

لا يتسبب الازدحام في تأخير التوصيل فحسب، بل يؤدي أيضاً إلى هدر الموارد اللوجستية. سيركز هذا الهدف الفرعي على تحديد تأثير تأخيرات المرور على معدلات استخدام الأسطول، واستهلاك الوقود، وصيانة المركبات، وساعات عمل السائقين. من خلال تحليل شامل للبيانات التشغيلية، سيحلل البحث كيف يؤدي الازدحام إلى تضخم تكاليف التشغيل وانخفاض إنتاجية الأصول. كما سيدرس كيف يؤثر وقت التوقف وتغيرات المسارات على أداء السائقين ومعنوياتهم. من خلال معرفة مدى هذه الاختلالات، يمكن لمؤسسات الخدمات اللوجستية إدارة مواردها بشكل أفضل وتحسين جداول التسليم بما يتناسب مع ظروف المرور.

5. دراسة التوزيع الجغرافي لمناطق الازدحام في الرياض وعلاقتها بمناطق التوصيل عالية التردد

تشهد بعض مناطق الرياض ازدحاماً أكثر من غيرها، لا سيما المناطق التجارية والسكنية عالية الكثافة. يسعى هذا الهدف الفرعي إلى رسم خريطة لمناطق الازدحام باستخدام بيانات حركة المرور، ومقارنتها ببيانات ترددات التوصيل السريع لتحديد المناطق الأكثر عرضة لتأخير التسليم. كما سيحلل ما إذا كانت فترات زمنية معينة، مثل ساعات الصباح المتأخرة أو الليالي المبكرة، تتوافق مع زيادة مشاكل التوصيل. ويهدف هذا إلى تكوين وعي جغرافي واضح بالمناطق التي

يؤثر فيها الازدحام بشكل أكبر على الخدمات اللوجستية، مما يُمكن المؤسسات من تغيير مسارات التوصيل عمداً، وتخصيص توزيع الأساطيل، وربما دراسة مراكز التوصيل المحلية في بعض المواقع عالية الخطورة.

6. يقدم هذا الهدف أفكاراً قيّمة لشركات الخدمات اللوجستية ومخططي البلديات لزيادة موثوقية سلسلة

التوريد على الرغم من الازدحام المروري

بناءً على البحث في عواقب الازدحام واستراتيجيات التخفيف الحالية، سيوفر هذا الهدف الفرعي مجموعة من الحلول العملية المُصممة خصيصاً لكل من العاملين في مجال اللوجستيات وصانعي السياسات. بالنسبة للمؤسسات اللوجستية، قد تشمل هذه الحلول نصائح تتعلق بالتحليلات التنبؤية، ومرونة المسارات، وتدريب السائقين، والتخصيص الاستراتيجي للموارد. أما بالنسبة لمخططي المدن وهيئات النقل، فقد تشمل المقترحات تحسينات في البنية التحتية، وتغييرات في السياسات، أو تقديم مساعدة تنظيمية للمناطق الملائمة للتوصيل. الهدف هو سد الفجوة بين أساليب اللوجستيات التشغيلية وتخطيط النقل على مستوى المدينة لتعزيز موثوقية التوصيل وتقليل الآثار السلبية للازدحام الحضري.

-تساؤلات الدراسة

• السؤال الرئيسي للدراسة:

كيف يؤثر ازدحام المرور على موثوقية سلسلة التوريد في شركات التوصيل السريع العاملة في الرياض؟

• الأسئلة الفرعية:

1. ما العلاقة بين كثافة ازدحام المرور ودقة مواعيد التسليم في عمليات الخدمات اللوجستية السريعة في الرياض؟
2. ما هي المشكلات التشغيلية التي تواجهها شركات التوصيل السريع بسبب تفاوت أوقات الرحلات بسبب الازدحام؟
3. ما مدى نجاح أساليب التخفيف الحالية التي تستخدمها شركات التوصيل السريع للحد من آثار الازدحام المروري؟
4. كيف يمكن أن يؤثر ازدحام الطرق على استخدام الموارد اللوجستية، مثل أساطيل المركبات وإنتاجية السائقين؟
5. ما هي المواقع في الرياض التي تشهد أعلى مستويات الازدحام، وكيف تتوافق مع مناطق التوصيل عالية التردد؟
6. ما هي الحلول التي يمكن اقتراحها لزيادة موثوقية سلسلة التوريد في الرياض على الرغم من الازدحام المروري المزمن؟

• الفرضية الرئيسية:

يؤثر ازدحام الطرق سلبًا وبشكل كبير على موثوقية سلسلة التوريد في شركات التوصيل السريع العاملة في الرياض

• الفرضيات الفرعية:

1. تقليل ازدحام المرور بشكل كبير من دقة مواعيد التسليم في عمليات النقل السريع

عندما يتفاقم ازدحام الطرق، تُواجه شاحنات التوصيل فترات رحلات أطول، وتُصبح أوقات إكمال المسارات غير متوقعة. تنص هذه الفرضية الفرعية على أن هذا الازدحام يُعطل الجداول الزمنية المُجدولة، ويمنع موظفي التوصيل من الوصول إلى المواقع في الوقت المحدد. يُؤثر تباين أوقات الرحلات سلبًا على دقة مواعيد التسليم، والتي تُعتبر مؤشرًا مهمًا لأداء خدمات التوصيل السريع. ونتيجةً لذلك، تُعاني المؤسسات من تأخر التسليم، وانخفاض رضا العملاء، وتدهور جودة الخدمة بشكل عام. سيتم تقييم هذه الفرضية من خلال مراجعة سجلات التسليم، وإحصاءات حركة المرور، وآراء العملاء لتحديد مستوى الانحراف عن مواعيد التسليم المُخطط لها بسبب الازدحام.

2. يُمثل ازدحام الطرق مشاكل تشغيلية جوهرية لشركات التوصيل في الرياض

تجادل هذه الفرضية الفرعية بأن الازدحام المروري المتكرر وغير المتوقع يُولد العديد من التحديات التشغيلية، مثل تضارب مواعيد السائقين، وعدم فعالية توزيع الأساطيل، وانحرافات المسارات، وزيادة أعباء العمل. تؤدي هذه الانقطاعات إلى خسائر في الإنتاج وارتفاع نفقات التشغيل. وقد يضطر المديرون إلى تعديل جداول التسليم بشكل متكرر، أو تخصيص المزيد من السيارات، أو مكافأة السائقين على العمل الإضافي، مما يُسبب ضغطًا على الموارد. لا تؤثر هذه المشاكل على أداء التوصيل فحسب، بل تؤثر أيضًا على التنسيق الأوسع لعمليات سلسلة التوريد. سيتم جمع البيانات التجريبية من خلال المقابلات والاستطلاعات مع مديري الخدمات اللوجستية لدعم أو نفي حدوث هذه الاضطرابات التشغيلية وشدها.

3. إن تدابير التخفيف الحالية التي تستخدمها شركات التوصيل السريع في الرياض غير كافية لحل المشكلات

الناجمة عن ازدحام المرور

على الرغم من إدخال العديد من التقنيات، مثل أدوات تحسين المسارات، وأنظمة الملاحة المراعية لحركة المرور، والجدولة المرنة، لا تزال العديد من المؤسسات اللوجستية تواجه تأخيرات في الخدمة مرتبطة بالازدحام. تجادل هذه الفرضية الفرعية بأن الحلول المستخدمة حاليًا إما غير ناضجة، أو غير متكاملة بما يكفي، أو غير مناسبة للبيئة الحضرية المميزة للرياض. قد تؤثر عوامل مثل فترات التسليم القصيرة، والقيود التنظيمية، وعدم توفر وسائل نقل بديلة على فعالية مبادرات التخفيف. سידرس البحث نتائج هذه الأساليب استنادًا إلى مؤشرات أداء التسليم ورؤى الخبراء لقياس مساهمتها الحقيقية في تعزيز الموثوقية.

4. الازدحام المروري يؤثر بشكل كبير على كفاءة الأسطول وإنتاجية السائقين

يشير هذا المفهوم إلى أن الازدحام المروري يؤدي إلى تباطؤ المركبات بشكل مفرط، واستهلاك الوقود، وتأخر الإرجاع، وزيادة التوتر أو الإرهاق بين السائقين، مما يؤدي بشكل تراكمي إلى تدهور كفاءة الموارد. قد يتمكن موظفو التوصيل من إنهاء عدد أقل من الطلبات في كل وردية، وتنخفض معدلات استخدام المركبات بسبب إهدار الوقت في الازدحام. تؤدي هذه العواقب إلى زيادة النفقات التشغيلية مع تقليل الربحية وإنتاجية الخدمة. من خلال مقارنة سجلات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، ومدد إكمال المسارات، وبيانات استخدام المركبات، سيحدد البحث كمياً كيفية تأثير الازدحام المروري على الكفاءة التشغيلية، ويحلل تأثيره على الموارد البشرية والميكانيكية داخل أساطيل الخدمات اللوجستية.

5. ترتبط بؤر الازدحام في الرياض ارتباطاً وثيقاً بالمناطق ذات وتيرة التوصيل العالية

تفترض هذه الفرضية الفرعية أن الأماكن الأكثر طلباً على خدمات التوصيل - مثل المناطق التجارية الكبرى والمراكز التجارية والمناطق السكنية المكتظة - هي أيضاً الأكثر تأثراً بالازدحام المروري. مع تزايد أحجام التوصيل في مناطق معينة، تتعرض الشاحنات باستمرار لحركة مرور كثيفة، مما يؤدي إلى تأخيرات ويقلل من كفاءة المسارات. سيوضح ربط بيانات التوصيل بأنماط الازدحام المروري ما إذا كان هناك تداخل جغرافي، وما إذا كان ذا دلالة إحصائية. سيساعد تحديد هذا الارتباط مؤسسات الخدمات اللوجستية على تخصيص الموارد بشكل أفضل، وتعديل جداول التوصيل، أو دراسة إنشاء مراكز صغيرة لخدمة هذه البؤر بكفاءة أكبر.

6. قد يؤدي تطبيق حلول مُركّزة وقائمة على البيانات إلى زيادة موثوقية التوصيل في المناطق الحضرية

المزدحمة مثل الرياض

تعتقد هذه الفرضية الفرعية أن استخدام تحليلات البيانات، ونمذجة حركة المرور التنبؤية، وابتكارات التوصيل المحلية (مثل مراكز التوزيع الصغيرة أو عمليات التوصيل خارج أوقات الذروة) قد يُحسّن أداء التوصيل بشكل ملحوظ حتى في ظل الازدحام. ومن خلال الاستفادة من بيانات حركة المرور والتوصيل لتوجيه الخيارات التشغيلية، يُمكن للمؤسسات تقليل عدم اليقين وتحسين تنقل الأساطيل. علاوة على ذلك، قد يُحقق التعاون مع مخططي المدن ونشر تقنيات البنية التحتية الذكية مكاسب طويلة الأجل. سيدرس هذا الجزء من المشروع إمكانات هذه الأساليب استنادًا إلى عمليات المحاكاة، ومقابلات الخبراء، وتحليلات الأداء المُقارنة للمؤسسات التي جربت حلولاً لوجستية متطورة.

-النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث-

1. منهج البحث: تصميم متعدد الأساليب

تعتمد هذه الدراسة على استراتيجية بحث متعددة الأساليب، باستخدام منهجيات كمية ونوعية لتوفير فهم شامل لكيفية تأثير الازدحام المروري على موثوقية سلسلة التوريد في شركات التوصيل السريع في الرياض. يتضمن الجانب الكمي جمع وتحليل البيانات الرقمية، مثل سجلات تتبع نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وسجلات أوقات التسليم، ومؤشرات الازدحام المروري. أما الجانب النوعي، فيتضمن مقابلات مع مديري الخدمات اللوجستية وموظفي التوصيل لجمع رؤى تجريبية حول القضايا التشغيلية واستراتيجيات التخفيف. تتيح هذه التقنية المزدوجة توثيق البيانات، مما يضمن تفسيراً أعمق وأكثر دقة للظاهرة قيد الدراسة.

2. تصميم البحث: وصفي وتحليلي

يعتمد تصميم البحث في معظمه على الوصف والتحليل. فهو وصفي من حيث توثيقه وتوضيحه للأثر الحالي لازدحام الطرق على خدمات التوصيل السريع في الرياض. كما أنه تحليلي من حيث دراسة العلاقات بين عوامل مثل شدة الازدحام وتأخير التسليم، وإنتاجية المركبات، ورضا العملاء. يُعزز التصميم كلاً من التحليل الإحصائي والتفسير الموضوعي لإجابات المقابلات. ومن خلال الجمع بين التحليل الوصفي لبيانات أداء التوصيل والتقييم التحليلي للعناصر المساهمة، يُمكن للدراسة الكشف عن الأنماط والاتجاهات والروابط التي تُفسر كيفية تأثير الازدحام بشكل مباشر على نتائج موثوقية سلسلة التوريد.

3. طرق جمع البيانات: أدوات كمية ونوعية

سيتم الحصول على البيانات باستخدام مزيج من المصادر الأولية والثانوية. سيتم الحصول على البيانات الكمية من شركات التوصيل السريع باستخدام سجلات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وجداول التسليم، ومؤشرات الأداء الرئيسية، مما سيُتيح إجراء تحليل إحصائي لتغيرات وقت التوصيل والتأخيرات المرتبطة بالازدحام. ويمكن الحصول على بيانات حركة المرور الثانوية من أنظمة مراقبة حركة المرور البلدية أو تطبيقات النقل. وسيتم الحصول على البيانات النوعية من خلال مقابلات شبه منظمة مع مديري الخدمات اللوجستية والسائقين وعمال التوزيع. تسعى هذه

المقابلات إلى تصوير وجهة النظر الإنسانية حول الازدحام، بما في ذلك المشكلات التشغيلية اليومية، ومبادرات التخفيف، واقتراحات التغيير. هذا التنوع المنهجي يُعزز من صحة الدراسة.

4. استراتيجية أخذ العينات وحجم العينة

ستستخدم الدراسة أسلوب أخذ العينات الهادف لاختيار شركات التوصيل السريع العاملة في الرياض، والتي تشهد أحجام توصيل كبيرة وتواجه مشاكل مرورية متكررة في المدن. سيتم اختيار عينة من موظفي الخدمات اللوجستية، بمن فيهم المديرون والسائقون، من كل شركة مختارة لإجراء مقابلات معهم. أما بالنسبة للتحليل الكمي، فسيتم استرجاع عينة تمثيلية لرحلات التوصيل خلال فترة زمنية محددة (شهر واحد مثلاً) لضمان التنوع عبر المناطق الزمنية والمواقع وظروف المرور. وسيكون حجم العينة كبيراً بما يكفي لضمان الموثوقية الإحصائية، مع إمكانية إدارة جمع البيانات ومعالجتها، في ضوء الجدول الزمني للبحث والموارد المتاحة.

5. تقنيات تحليل البيانات

سيتم تقييم البيانات الكمية باستخدام أدوات إحصائية مثل SPSS أو Excel. وستلخص الإحصاءات الوصفية (المتوسط الحسابي، والوسيط، والانحراف المعياري) معايير أداء التوصيل. كما سيتم استخدام الإحصاءات الاستدلالية (مثل تحليل الارتباط، ونماذج الانحدار) لاستكشاف الارتباطات بين مستويات الازدحام ونتائج التوصيل. ويهدف البحث إلى اكتشاف الآثار ذات الدلالة الإحصائية للازدحام المروري على موثوقية سلسلة التوريد. سيتم تحليل البيانات النوعية من المقابلات باستخدام التحليل الموضوعي. ستم معالجة النصوص، وسيتم تحديد المواضيع المشتركة مثل الاضطرابات التشغيلية، وأساليب المواجهة، ومقترحات السياسات. إن الجمع بين منهجتي التحليل يعزز عمق النتائج وموثوقيتها.

6. الاعتبارات الأخلاقية وسرية البيانات

تلتزم الدراسة بالمبادئ التوجيهية للبحث الأخلاقي، مما يضمن إطلاع جميع المشاركين على هدف الدراسة وحقوقهم وسرية إجاباتهم. سيتم الحصول على موافقة مستنيرة قبل إجراء المقابلات، وسيتم إخفاء هوية جميع البيانات لحماية هويات المشاركين والشركة. ستم إدارة بيانات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وأداء التوصيل المقدمة من شركات الخدمات اللوجستية بشكل آمن، وسيتم استخدامها حصرياً لأغراض البحث. كما تتيح الدراسة المشاركة الطوعية، مع

إمكانية الانسحاب في أي وقت. تُعد هذه المعايير الأخلاقية حيوية لبناء الثقة، وحماية الوصول إلى البيانات التشغيلية المهمة، والحفاظ على النزاهة الأكاديمية.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

-مقدمة

يقدم الفصل الثاني من البحث المعلومات اللازمة حول كيفية تأثير سلاسل التوريد خلال العقد الأخير تحولات جوهرية نتيجة التطور السريع في التجارة الإلكترونية، والرقمنة المتزايدة، وتعقيد الشبكات العالمية في المملكة العربية السعودية، مما جعل دراسة المخاطر والمرونة والكفاءة التشغيلية ضرورة استراتيجية للشركات والدول على حد سواء. سنراجع الدراسات حول كيفية التأثير على فهم كيفية تأثير سلاسل التوريد بعوامل جديدة مثل الذكاء الاصطناعي، ونظم التوزيع المتبادل، وإدارة المعرفة، واعتماد المركبات ذاتية القيادة، إضافة إلى توسع التجارة الإلكترونية الذي أعاد تشكيل ديناميكيات التخزين والنقل والتوزيع. وفي ظل هذه التغيرات المتسارعة، أصبحت المنهجيات البحثية الحديثة مثل نماذج الشبكات المعقدة، والتحليل الإحصائي متعدد المتغيرات، ونمذجة المعادلات الهيكلية، وتقنيات المحاكاة، أدوات رئيسية للكشف عن أنماط المخاطر والتفاعلات المعقدة داخل بيئات التوريد العالمية.

وفقا لدراسات مختلفة، بدءًا من انتشار المخاطر في شبكات التوصيل السريع، وتأثير تعقيد الشراكات العالمية على الأداء، ودور التوزيع المتبادل في تسريع العمليات اللوجستية، وصولاً إلى أهمية مرونة سلسلة التوريد المدعومة بالرقمنة والذكاء الاصطناعي. كما امتدت الأبحاث إلى دراسة رأس المال الفكري كعامل محفز للمرونة التنظيمية، وتحليل أثر التحول الرقمي على الأداء الاستراتيجي، بالإضافة إلى تقييم جاهزية البنية التحتية ومدى تأثير التقنيات الحديثة مثل المركبات ذاتية القيادة في تحسين كفاءة النقل الحضري. كذلك أولت الأدبيات اهتماماً بتجارب الدول، ومنها المملكة العربية السعودية، في تبني أنظمة النقل الذكي، وما يرافقها من فرص وتحديات.

سيتناول هذا القسم أيضاً الدراسات السابقة في سلاسل التوريد الحديثة تواجه بيئة عالية التقلب وغير يقينية، لكنها في الوقت ذاته تمتلك فرصاً كبيرة للتحسين عبر التقنيات الرقمية، والشراكات العالمية، واستراتيجيات المرونة. وتسهم هذه المجموعة من الأدبيات في بناء إطار معرفي شامل يساعد الباحثين وصناع القرار على فهم العوامل المؤثرة في استدامة وكفاءة سلاسل التوريد، ويمهد لاشتقاق فجوة البحث وصياغة نموذج نظري يتلاءم مع أهداف الدراسة الحالية.

-الدراسات السابقة

في ضوء التوسع السريع للتجارة الإلكترونية، حظي استقرار سلسلة توريد التوصيل السريع، وهو عنصر أساسي في نظام اللوجستيات، باهتمام متزايد. يُعد انتشار المخاطر قضية مهمة تؤثر على استقرار سلسلة توريد التوصيل السريع. ومع ذلك، اقتصرت الأبحاث السابقة عمومًا على التفسيرات النوعية للمخاطر، دون دراسة كمية منهجية لعمليات انتشار المخاطر. تبني هذه الدراسة نموذجًا ثلاثي المستويات لانتشار المخاطر "التخزين-النقل-التوزيع" استنادًا إلى نظرية الشبكة المعقدة، مع تحليل خصائص انتقال المخاطر لسلسلة توريد التوصيل السريع في ثلاثة أبعاد: انتشار مخاطر العقدة، وحساسية المسار، واستقرار النظام. بعد دراسة مقارنة بين SF Express (الشبكة المركزية) و JD Logistics (الشبكة الموزعة)، تم الكشف عن الاستنتاجات التالية: أنظمة التخزين المركزية لها تأثير تضخيم المخاطر أكبر بنسبة 23٪ خلال فترات ذروة الطلب مقارنة بالقيمة الأساسية؛ تُعزز شبكات التوزيع المعتمدة على الموارد الجماعية مرونة التوصيل، وتُقلل من مخاطر المحطات بنسبة 34٪، إلا أنها تزيد من مخاطر تسرب المعلومات بمقدار 2.3 مرة. بناءً على النتائج، تُقدم حلول تحسين، مثل خوارزميات تحسين المسارات الديناميكية وآليات عزل المعلومات القائمة على تقنية البلوك تشين، أدوات نظرية ومراجع عملية لتجنب المخاطر وإدارتها في قطاع التوصيل السريع (Fan، 2025).

يُعدّ التعاون أمرًا أساسيًا في تطوير الشراكات التجارية، خاصةً عندما تكون معقدة وتُدار على نطاق عالمي. لقد سهّلت العولمة تكوين شبكات معقدة ودخول أسواق جديدة. ومع ذلك، فقد زادت من نقاط الضعف نتيجةً لانقطاعات سلاسل التوريد الناجمة عن الأزمات العالمية. في هذا السياق، تبحث هذه المقالة في تأثير تعقيد سلاسل التوريد العالمية، وخاصةً عدد الشركاء العالميين، وكيف يؤثر ذلك على نتائج أداء كِلٍ من الجهات الفاعلة في سلسلة التوريد. استخدم تحليل التباين متعدد المتغيرات (MANOVA) لتحديد دلالة الاختلافات بين المجموعات المُحلّلة في العينة المستقلة. تُمكن هذه التقنية من دراسة كيفية تأثير الاختلافات في عدد الشركاء العالميين على العديد من مقاييس الأداء ضمن بيئة سلسلة التوريد. ووفقًا للنتائج، فإن وجود المزيد من الشركاء العالميين له تأثير إيجابي على العديد من نتائج أداء الأعمال المهمة. وقد لوحظت تحسينات في مهلة التسليم، وكفاءة سلسلة التوريد الإجمالية، وإدارة المخزون والمستودعات، وإيرادات الشركة، وحصة السوق. توضح هذه النتائج المزايا المستمرة للعولمة، على الرغم من المخاوف بشأن مخاطرها المرتبطة بها. ويُضيف هذا البحث إلى النقاش المستمر حول فوائد وعيوب تعقيد سلاسل التوريد العالمية. تقدم الدراسة أدلةً تجريبية على أنه على الرغم من أن العولمة تُضيف مخاطر كالتقلبات وتراجع المرونة، إلا أن

مزايا وجود المزيد من الشركاء العالميين لا تزال كبيرة. تُعزز هذه الدراسة معرفتنا بكيفية تأثير التواصل العالمي على أداء سلسلة التوريد واتخاذ القرارات الاستراتيجية في الشركات متعددة الجنسيات. ووفقًا للنتائج، ينبغي على المؤسسات الموازنة بعناية بين فوائد نمو الشبكات العالمية ومخاطر الاضطرابات المستقبلية. ويمكن للشركات الاستفادة من فوائد التعاون العالمي من خلال تحسين نتائج الأداء الرئيسية، مع إيجاد سبل لتجنب المخاطر المرتبطة بعدم الاستقرار. علاوةً على ذلك، ينبغي أن تأخذ المناقشات حول الإقليمية وتقصير سلسلة التوريد في الاعتبار كيف يُمكن للتعاون العالمي الذي أن يُساعد في تطوير سلاسل توريد أكثر متانة (Grondys، 2025).

لقد أحدث التوسع السريع للتجارة الإلكترونية تغييرًا جذريًا في قطاع اللوجستيات، مما أدى إلى تزايد الحاجة إلى سلاسل توريد أسرع وأكثر كفاءة. ومن أبرز الحلول الواعدة لمعالجة هذه الصعوبات استخدام نظام "التوزيع المتبادل"، وهو استراتيجية لوجستية تُقلل من وقت التخزين، وتُخفض التكاليف، وتُسرع تسليم المنتجات. تُركز هذه المقالة على التنظيم الاستراتيجي لنظام "التوزيع المتبادل" في سلاسل التوريد، وخاصةً بين الصين والولايات المتحدة، بهدف تسريع تسليم المنتجات إلى مستودعات منصات التجارة الإلكترونية مثل أمازون وول مارت. وتبرز أهمية الدراسة في ضرورة استجابة منصات التجارة الإلكترونية لاحتياجات العملاء المتغيرة باستمرار، مع الحفاظ على قدرتها التنافسية في هذا القطاع من خلال تحسين الخدمات اللوجستية. تُحدد دراسة (Tovstolis، 2025) الفروق الرئيسية بين "التوزيع المتبادل" وأساليب التخزين التقليدية، مُشددةً على فوائد "التوزيع المتبادل" في تقليل وقت التخزين وتكلفته، وخاصةً في سلاسل التوريد الدولية. يُلغي "التوزيع المتبادل" الحاجة إلى التخزين طويل الأمد من خلال تمكين نقل المنتجات مباشرةً من الشحنة الواردة إلى الشحنة الصادرة، مما يُتيح للشركات حلولاً أسرع وأكثر مرونة لسلسلة التوريد. تكتسب هذه التكتيكات أهمية خاصة في سياق التجارة بين الولايات المتحدة والصين، حيث تُشكل المسافة الجغرافية والطلب القوي من المستهلكين على التوصيل السريع عقبات لوجستية فريدة. تناقش المقالة المفاهيم الأساسية لـ "التبادل التجاري" (Cross-Docking) وتُحدد نظامها التشغيليين الرئيسيين: إجراءات المرحلة الواحدة وإجراءات المرحلتين. تُفحص كلٌّ من هاتين الاستراتيجيتين من حيث مزاياها لمنصات التجارة الإلكترونية، مثل انخفاض مستويات المخزون، وتسريع معالجة الطلبات، وكفاءة التكلفة. كما تتناول الورقة البحثية كيف يُمكن للتقنيات المتطورة، مثل أنظمة إدارة المستودعات (WMS)، وتتبع RFID، والأتمتة، أن تُساعد في تحسين عمليات التبادل التجاري. لا تُحسن هذه التقنيات سرعة ودقة مناولة البضائع فحسب، بل تُحسن أيضًا الرؤية اللحظية للسلع عبر سلسلة التوريد بأكملها. كما تناقش

الورقة البحثية المشكلات الحالية التي تواجهها المؤسسات عند استخدام التبادل التجاري في التجارة الإلكترونية. وتشمل هذه المشكلات تعقيد تنسيق سلسلة التوريد، ورؤية المخزون، وتكاليف الاستثمار الأولية الكبيرة، والحاجة إلى موظفين ذوي مهارات عالية قادرين على التعامل مع أنشطة التبادل التجاري السريعة. على الرغم من هذه التحديات، تقترح الدراسة بدائل استراتيجية، مثل تحسين التعاون مع وسطاء الجمارك وشركات النقل بالشاحنات ومقدمي خدمات التوصيل السريع، لضمان عمليات سلسلة بين الصين والولايات المتحدة. يُعدّ الموقع الاستراتيجي لمرافق التفريغ المتبادل بالقرب من مواقع التسليم النهائية، بالإضافة إلى إشراك مقدمي الخدمات اللوجستية المحليين، أمرًا بالغ الأهمية لتحسين تسليم الميل الأخير مع خفض التكاليف الإجمالية. وأخيرًا، تتضمن الورقة أمثلة واقعية على نجاح شركات كبرى مثل وول مارت وأمازون ودي إتش إل في تبني التفريغ المتبادل، مما يُبرز المزايا العملية لهذه الاستراتيجية اللوجستية لتحسين كفاءة سلسلة التوريد. وتبدو آفاق التفريغ المتبادل في التجارة الإلكترونية واعدة، لا سيما مع النمو المتزايد للأتمتة وإنترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة، والتي من المتوقع أن تُسرّع جميعها إجراءات التفريغ المتبادل. وفي الختام، يُنظر إلى التفريغ المتبادل كتقنية لوجستية بالغة الأهمية لسلاسل التوريد بين الصين والولايات المتحدة. تزعم المقالة أنه على الرغم من أن التوزيع المتقاطع ليس حلاً يناسب الجميع، إلا أنه يوفر فوائد كبيرة عندما يتم بشكل فعال، مما يوفر للشركات تسليمًا أسرع وتكاليف أقل ومرونة أفضل لسلسلة التوريد.

في مواجهة تزايد عدم اليقين الاقتصادي العالمي، أصبحت مرونة سلسلة التوريد قضية مهمة في القدرة التنافسية للشركات. تمكن مرونة سلسلة التوريد (SCR) الشركات من إدارة المخاطر غير المتوقعة مثل الأوبئة والأزمات الجيوسياسية والكوارث الطبيعية. في السنوات الأخيرة، تم استخدام إدارة سلسلة التوريد الرقمية (DSCM)، وهي تقنية ناشئة، على نطاق واسع لتحسين مرونة سلسلة التوريد وأداء الشركات. ومع ذلك، هناك ندرة في الدراسات التجريبية الشاملة حول كيفية تأثير مرونة سلسلة التوريد على أداء الشركات، بالإضافة إلى مشاركة DSCM في هذه العملية. استنادًا إلى بيانات اللوحة من الشركات المدرجة في البورصة من عام 2010 إلى عام 2022، تستخدم هذه الدراسة انحدار المربعات الصغرى العادية وطريقة المتغير الآلي (IV) واختبار المتانة لفحص تأثير مرونة سلسلة التوريد على أداء الشركات (ROA، Tobin's Q)، بالإضافة إلى الدور المعتدل لإدارة سلسلة التوريد الرقمية. تساهم هذه الدراسة بشكل كبير من خلال الجمع بشكل منهجي بين مرونة سلسلة التوريد وأداء المؤسسات وإدارة سلسلة التوريد الرقمية

لأول مرة، مما يوفر وجهات نظر نظرية جديدة ودعمًا تجريبيًا وإرشادات عملية لصانعي استراتيجيات المؤسسات وأسسًا سياسية لصانعي السياسات في البناء الرقمي لسلاسل التوريد (Hailonga، 2025).

الغرض استنادًا إلى النهج القائم على المعرفة ونظرية القدرات الديناميكية، تبحث دراسة (Tu، 2025) في كيفية تأثير احتياطات المعرفة (رأس المال الفكري) وتدفقات المعرفة (مشاركة معرفة سلسلة التوريد) على مرونة سلسلة التوريد من وجهة نظر المعرفة. تم جمع بيانات هذا البحث من 241 شركة صينية. أجريت دراسة تجريبية للتحقيق في تأثير رأس المال الفكري ومشاركة معرفة سلسلة التوريد على مرونة سلسلة التوريد، وكذلك تأثير رأس المال الفكري على معرفة سلسلة التوريد. تُظهر البيانات التجريبية أن رأس المال الفكري ومرونة سلسلة التوريد مرتبطان بشكل إيجابي. وبالمثل، فإن تبادل معرفة سلسلة التوريد له علاقة إيجابية بمرونة سلسلة التوريد. تُظهر البيانات أيضًا وجود علاقة إيجابية بين رأس المال الفكري وتبادل معرفة سلسلة التوريد. حدود البحث وآثاره يستخدم هذا البحث بيانات مقطعية من الصين لتقييم افتراضاته. قد تستخدم الدراسة المستقبلية دراسات طولية وتوسع التحليل ليشمل المزيد من الدول والمناطق. تشير النتائج إلى أنه يجب على الشركات زيادة رأس مالها الفكري ومستويات تبادل معلومات سلسلة التوريد من أجل تعزيز احتياطات المعرفة وتدفقاتها، وبالتالي تعزيز مرونة سلسلة التوريد. تتناول هذه الدراسة مشكلات البحث من منظور قائم على المعرفة، مما يُوسّع نطاق تطبيق المنظور القائم على المعرفة ونظرية القدرات الديناميكية على إدارة سلسلة التوريد. تُسهم النتائج في فهم أفضل لكيفية تأثير احتياطات المعرفة وتدفقاتها على مرونة سلسلة التوريد، وتُقدم رؤى عملية للشركات وإدارة سلسلة التوريد.

تبحث دراسة (Es-satty، 2025) في آثار تحليلات البيانات الضخمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي على الأداء الاستراتيجي لسلسلة التوريد، مع التركيز على الموثوقية والأداء البيئي والاجتماعي. كما تبحث في التأثير المعتدل للثقافة التنظيمية. استخدم البحث نموذج مرجع عمليات سلسلة التوريد ونظرية القدرات الديناميكية كأطر نظرية، مع استبيان منظم تم توزيعه على متخصصي سلسلة التوريد من العديد من القطاعات الصناعية، معظمها في المغرب. في الواقع، تم استهداف 200 خبير في البداية باستخدام نهج أخذ العينات التراكمية الافتراضية. وهذا يعني أنه تم جمع 97 إجابة على الاستبيان وتحليلها بنجاح. تم تحليل البيانات باستخدام نمذجة المعادلات الهيكلية الجزئية للمربعات الصغرى. تُظهر النتائج أن تقنيات BDA-AI لها تأثير إيجابي وجوهري على موثوقية سلسلة التوريد. ومع ذلك، لم يكن التأثير الإيجابي على الأداء البيئي والأداء الاجتماعي ذا دلالة إحصائية. علاوة على ذلك، يخفف OC بشكل كبير من تأثير BDA-AI على

SCRE. باختصار، يضيف هذا البحث إلى الأدبيات الحالية من خلال تقديم دليل فعلي على المزايا الاستراتيجية لـ BDA المدفوعة بالذكاء الاصطناعي في إدارة سلسلة التوريد. وعلاوة على ذلك، فهو يؤكد على أهمية OC كجانب حيوي في تحقيق الإمكانيات الكاملة لهذه التقنيات في سياق التحول الرقمي.

يفتح دمج المركبات ذاتية القيادة (AVs) في شبكات المرور الحضرية آفاقاً عديدة لتحسين تدفق حركة المرور وتقليل الازدحام وزيادة كفاءة النقل. تقدم هذه الورقة إطاراً شاملاً لتحسين التنقل الحضري من خلال الجمع بين مناهج التحسين الرياضي وتخطيط السياسات ونمذجة اعتماد المركبات ذاتية القيادة. تستخدم الدراسة تقنيات تحسين دليل سعة الطريق السريع (HCM) لضبط توقيت إشارات المرور بدقة، وتحديد وقت التوقف ديناميكياً، وتحسين تنسيق التقاطعات من أجل زيادة الإنتاجية إلى أقصى حد. يستخدم البحث بيانات حضرية واقعية من الرياض لتقييم تأثير اعتماد المركبات ذاتية القيادة على كفاءة تدفق حركة المرور وتقليل الازدحام وجاهزية البنية التحتية. تُظهر النتائج أن دمج المركبات ذاتية القيادة أدى إلى زيادة بنسبة 40٪ في إنتاجية حركة المرور، وانخفاض بنسبة 60٪ في مستويات الازدحام، وتحسن بنسبة 45٪ في جاهزية البنية التحتية، مما يدل على فعالية تدابير تحسين حركة المرور التي تقودها المركبات ذاتية القيادة. بالإضافة إلى ذلك، تساعد التدابير التشريعية التي تهدف إلى إزالة الحدود القانونية وتحسين القبول العام على ضمان الاستخدام الفعال لتكنولوجيا المركبات ذاتية القيادة. تقدم النتائج خريطة طريق تعتمد على البيانات لمخططي المدن والمشرعين، وتوضح كيف يمكن لاستراتيجية نشر المركبات ذاتية القيادة المدروسة جيداً أن تعمل على تحسين كفاءة النقل الحضري بشكل كبير (Alturif, 2023).

في القرن الحادي والعشرين، أصبح النقل عاملاً حاسماً في تحديد نجاح أي دولة أو فشلها. كما شهد القرن تحولاً من وسائل النقل التقليدية إلى وسائل نقل حديثة وذكية تُسهّل تنقل الأفراد بكفاءة بين وجهات متنوعة. النقل الذكي هو مفهوم يُدمج التقنيات المعاصرة في نظام النقل لتحسين كفاءة التنقل الحضري. قيّمت هذه المقالة أسس وفوائد تخطيط النقل الذكي، بالإضافة إلى المشكلات المرتبطة بتطبيقه في المملكة العربية السعودية. تتضمن العملية استكشاف وفحص وتحليل الأدبيات المُراجعة حول النقل الذكي في المملكة العربية السعودية. واستُخدمت قواعد بيانات، بما في ذلك Elsevier و Google Scholar و Springer و Science Direct. خلال الدراسة، اتضح أن السلامة والراحة والسرعة هي القوى الدافعة وراء تحوّل المملكة العربية السعودية إلى النقل الذكي. يُعد النقل الذكي مُفيداً لأنه يُوفر فرص عمل، ويُشجع الاستثمار، ويُحسّن مستويات معيشة الأفراد. قدمت النتائج رؤى قيّمة حول الصعوبات

المُختلفة التي تُؤثر على النشر السليم لأنظمة النقل الذكي في المملكة العربية السعودية، مثل نقص الموارد، والإطار التشريعي، والكوادر المُختصة. تتضمن نتائج الدراسة توصياتٍ لإشراك أصحاب المصلحة والتخطيط المُفصّل. يجب على الدولة تنفيذ مبادراتٍ قائمة على السياسات، وتوحيد المعايير، وتحقيق تنميةٍ شاملة، إلى جانب التزاماتٍ صريحةٍ بالتعاون التجاري والعام والعلمي. سيساعد الالتزام بهذه المبادئ المملكة العربية السعودية على جني ثمار شبكات النقل الذكية (Mohammed K.، 2024).

-الإطار النظري

يستند الأساس النظري لهذا العمل إلى مفاهيم معترف بها في موثوقية سلسلة التوريد، ونظرية النقل الحضري، ولوجستيات الميل الأخير. ويدمج مبادئ من نظرية النظم، التي تنظر إلى سلاسل التوريد كشبكات مترابطة، مع نظرية الازدحام، التي تدرس كيفية تأثير كثافة حركة المرور على كفاءة التدفق. كما تستقي الدراسة من نظرية الموثوقية، التي تركز على الاتساق والقدرة على التنبؤ في الأداء، وفكرة القيود، التي تكشف عن الاختناقات في الأنظمة. تشرح هذه النظريات معًا دراسة كيفية تأثير ازدحام المرور على موثوقية التوصيل السريع في الرياض، مما يوفر إطارًا شاملاً لفهم وتحسين أداء اللوجستيات الحضرية.

1. نظرية موثوقية سلسلة التوريد:

تركز نظرية موثوقية سلسلة التوريد على قدرة سلسلة التوريد على توفير السلع والخدمات باستمرار في الوقت المحدد، وفي الحالة المناسبة، ووفقًا لتوقعات العملاء. وتؤكد على تقليل التباين في فترات التسليم وضمان سير الإجراءات بشكل متوقع عبر سلسلة التوريد. وتستخدم هذه الدراسة هذه النظرية لدراسة كيفية تأثير ازدحام المرور على تدفق السلع في شبكات التوصيل الحضرية. عندما يصبح وقت السفر غير منتظم، تصبح عملية التوصيل بأكملها غير موثوقة. تساعد هذه النظرية في تحديد الأثر المباشر للازدحام على أداء الخدمة، وتوفر إطارًا لتقييم موثوقية التوصيل في بيئات حضرية متنوعة (Hayes، 2024).

2. نظرية النقل الحضري والازدحام:

تصف نظرية الازدحام، التي تستند إلى أبحاث تدفق حركة المرور والنقل الحضري، كيف يؤدي زيادة عدد المركبات على الطرق السريعة إلى انخفاض السرعات، وتقلب وقت السفر، وعدم كفاءة النظام. ووفقًا لهذه الفكرة، عندما يقترب استخدام الطرق من طاقتها الاستيعابية أو يتجاوزها، يصبح التأخير وعدم القدرة على التنبؤ أمرًا لا مفر منه. تُعد هذه

الفرضية بالغة الأهمية للدراسة لأنها توفر إطاراً لفهم كيفية مساهمة الازدحام الحضري في الرياض - الناتج عن النمو السكاني السريع، وضغط البنية التحتية، والاعتماد على السيارات - في تأخير التوصيل السريع. كما أنها تُسهّل دراسة كيفية تقلب الازدحام حسب المكان والزمان، مما يساعد الدراسة على تحديد مناطق المرور المهمة التي تؤثر على موثوقية التوصيل (Choudhary، 2022).

3. نظرية النظم في اللوجستيات:

تنظر نظرية النظم إلى سلسلة التوريد كنظام ديناميكي مكون من أجزاء مترابطة يجب أن تعمل بتناغم لتحقيق أقصى أداء. يمكن أن تُسبب أي اضطرابات في أحد عناصر النظام - مثل تأخيرات حركة المرور - آثاراً متتالية على كامل عملية اللوجستيات، مما يؤثر على التخزين وتخطيط المسارات ورضا العملاء. تستخدم هذه الدراسة نظرية النظم لدراسة كيفية تفاعل الازدحام، كعامل بيئي خارجي، مع العمليات اللوجستية الداخلية للتأثير على نتائج التسليم. باستخدام هذا النهج النظري، تُبرز الدراسة الترابط بين البنية التحتية الحضرية وكفاءة الخدمات اللوجستية، مُقدمةً فهماً شاملاً لدور الازدحام في نظام التسليم (Baporikar، 2020).

4. نظرية القيود (TOC):

يُحدد مفهوم القيود أضعف حلقة أو عنق زجاجة في عملية تُحدد من أداء النظام ككل. في سياق اللوجستيات الحضرية، عادةً ما يُمثل الازدحام المروري قيداً يُبطئ عمليات التسليم، بغض النظر عن مدى كفاءة العناصر الأخرى في سلسلة التوريد. تستخدم هذه الدراسة نظرية "الميل الأخير" (TOC) لتوضيح كيف تُشكّل نقاط الازدحام المروري داخل شبكة طرق الرياض العائق الرئيسي أمام الحصول على خدمة توصيل سريعة موثوقة. ومن خلال تحديد هذه الاختناقات وتقييمها، يُمكن للبحث تقديم حلول مُحددة تُحسن الأداء العام، بدلاً من التغييرات العامة التي قد لا تُعالج المشكلة الرئيسية (Catalano، 2020).

5. نظرية توصيل الميل الأخير:

تُركز نظرية توصيل الميل الأخير على المرحلة الأخيرة من عملية التوصيل، وهي نقل البضائع من مراكز التوزيع إلى العميل النهائي. تُعدّ هذه الخطوة عادةً الأكثر تكلفةً وتعقيداً نظراً للازدحام الحضري، وكثرة التوقفات، ومشاكل توافر العملاء. تُسلّط هذه الفكرة الضوء على ضرورة تحسين المسارات، وإدارة الفترات الزمنية، وحلول توصيل قابلة للتكيف لمواجهة

المشاكل الحضرية. في هذه الدراسة، تُوفر نظرية الميل الأخير إطارًا أساسيًا لفهم كيفية تأثير الازدحام المروري بشكل خاص على كفاءة وموثوقية عمليات التوصيل الأخيرة. كما تُساعد في تقييم تقنيات التخفيف مثل مراكز التوزيع الصغيرة وجدولة التوصيل خارج أوقات الذروة (Rasure، 2023).

6. مبادئ هندسة الموثوقية:

تشمل هندسة الموثوقية، المستخدمة عادةً في التصنيع وتصميم الأنظمة، فحص الأنظمة لضمان عملها باستمرار على مدار الوقت في ظل الظروف المتوقعة. بتطبيق هذه الفكرة على الخدمات اللوجستية، تبحث الدراسة في مدى نجاح أنظمة التوصيل السريع في إتمام عمليات التسليم في الموعد المحدد، على الرغم من القيود الحضرية كالازدحام. توفر هندسة الموثوقية قياسات مثل متوسط الوقت بين الأعطال (في هذه الحالة، تأخر التسليم) ووقت تعطل النظام (تأخير التسليم)، مما يساعد على تحديد ومحاكاة تأثير حركة المرور على موثوقية الخدمة. توفر هذه الطريقة النظرية دراسة كمية منظمة لكيفية تأثير الازدحام على موثوقية خدمات التوصيل السريع في الرياض.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

شهدت مدينة الرياض خلال العقد الأخير نمواً حضرياً متسارعاً جعلها واحدة من أكثر البيئات الديناميكية في المنطقة من حيث الحركة الاقتصادية وتوسع شبكات الطرق وتزايد الطلب على الخدمات اللوجستية، وخاصة خدمات التوصيل السريع المدفوعة بالانتشار الواسع للتجارة الإلكترونية. ومع هذا التوسع الكبير، أصبحت مشكلة ازدحام الطرق تحدياً بنيوياً لا يمس حركة المرور فحسب، بل يمتد أثره ليطال كفاءة سلاسل التوريد وموثوقية عمليات التوصيل، خصوصاً في مرحلة "الميل الأخير" التي تُعد الأكثر حساسية في دورة الخدمة اللوجستية.

وفي ظل الارتفاع المستمر في توقعات العملاء بشأن التسليم السريع والموثوق، تواجه شركات التوصيل السريع ضغوطاً متزايدة للتغلب على الازدحام الحضري وضمان الالتزام بمواعيد التسليم، وتقليل الانحرافات عن المسارات المخططة، والحفاظ على مستويات عالية من الأداء رغم الظروف التشغيلية المتقلبة. ويُعد فهم تأثير الازدحام المروري على موثوقية سلسلة التوريد أمراً بالغ الأهمية، إذ إن أي تأخير بسيط في حركة المرور قد يؤدي إلى تعطل الجدولة، وزيادة التكاليف التشغيلية، وتراجع رضا العملاء وتضرر السمعة التشغيلية للشركات.

تسعى هذه الدراسة إلى تحليل الدور الذي يلعبه ازدحام الطرق في التأثير على موثوقية سلاسل التوريد لشركات التوصيل السريع في الرياض، وذلك عبر منهجية بحثية شاملة تعتمد على الأساليب المختلطة بهدف توفير صورة ، ومواعيد التسليم، ووقت الرحلات GPS دقيقة ومتوازنة للظاهرة. فالجانب الكمي يشمل جمع بيانات من سجلات عبر عدة مناطق في المدينة، مما يتيح إجراء تحليل إحصائي لاكتشاف العلاقات بين شدة الازدحام ونقاط الخلل في الأداء. أما الجانب النوعي، فيشمل مقابلات شبه منظمة مع السائقين ومديري العمليات ومشرفي التوزيع، بهدف فهم التحديات اليومية التي تواجههم، وتحديد استراتيجيات التعامل مع الازدحام، وتقييم فعالية الحلول الحالية.

يُحقق الدمج بين البيانات الكمية والنوعية فهماً أعمق للعوامل التي تُضعف موثوقية التوصيل، ويُسهّم في الكشف عن الأنماط التشغيلية التي قد لا تظهر في التحليل الكمي وحده، مثل الضغوط النفسية على السائقين، أو قرارات إعادة التوجيه اللحظية، أو العوامل التنظيمية التي تؤخر الاستجابة المرورية. ومن خلال التثليث بين النتائج، تزداد قوة الاستنتاجات، وترتفع موثوقية التوصيات المقترحة.

وتحرص الدراسة على مراعاة الاعتبارات الأخلاقية من خلال الحفاظ على سرية البيانات التشغيلية، وضمان الموافقة المستنيرة لجميع المشاركين، وحماية هويات الشركات والسائقين، بما يضمن الشفافية ويُعزّز الثقة في نتائج البحث.

وبشكل عام، تهدف هذه الدراسة إلى تقديم فهم معمق وعملي لكيفية تأثير ازدحام الطرق على موثوقية سلاسل التوريد في شركات التوصيل السريع بالرياض، وذلك من خلال تقديم رؤى قابلة للتطبيق يمكن أن يستفيد منها صناع السياسات، والجهات البلدية، ومديرو الشركات، في تحسين إدارة الحركة المرورية ورفع كفاءة عمليات التوصيل، مما يسهم في دعم التنمية الاقتصادية واستدامة الخدمات اللوجستية في المدينة.

-المنهجية وطرق البحث.

1. منهج البحث: تصميم متعدد الأساليب

تعتمد هذه الدراسة على استراتيجية بحث متعددة الأساليب، باستخدام منهجيات كمية ونوعية لتوفير فهم شامل لكيفية تأثير الازدحام المروري على موثوقية سلسلة التوريد في شركات التوصيل السريع في الرياض. يتضمن الجانب الكمي جمع وتحليل البيانات الرقمية، مثل سجلات تتبع نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وسجلات أوقات التسليم، ومؤشرات الازدحام المروري. أما الجانب النوعي، فيتضمن مقابلات مع مديري الخدمات اللوجستية وموظفي التوصيل لجمع رؤى تجريبية حول القضايا التشغيلية واستراتيجيات التخفيف. تتيح هذه التقنية المزدوجة توثيق البيانات، مما يضمن تفسيراً أعمق وأكثر دقة للظاهرة قيد الدراسة.

2. تصميم البحث: وصفي وتحليلي

يعتمد تصميم البحث في معظمه على الوصف والتحليل. فهو وصفي من حيث توثيقه وتوضيحه للأثر الحالي لازدحام الطرق على خدمات التوصيل السريع في الرياض. كما أنه تحليلي من حيث دراسة العلاقات بين عوامل مثل شدة الازدحام وتأخير التسليم، وإنتاجية المركبات، ورضا العملاء. يُعزز التصميم كلاً من التحليل الإحصائي والتفسير الموضوعي لإجابات المقابلات. ومن خلال الجمع بين التحليل الوصفي لبيانات أداء التوصيل والتقييم التحليلي للعناصر المساهمة، يُمكن للدراسة الكشف عن الأنماط والاتجاهات والروابط التي تُفسر كيفية تأثير الازدحام بشكل مباشر على نتائج موثوقية سلسلة التوريد.

3. طرق جمع البيانات: أدوات كمية ونوعية

سيتم الحصول على البيانات باستخدام مزيج من المصادر الأولية والثانوية. سيتم الحصول على البيانات الكمية من شركات التوصيل السريع باستخدام سجلات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وجداول التسليم، ومؤشرات الأداء الرئيسية، مما سيُتيح إجراء تحليل إحصائي لتغيرات وقت التوصيل والتأخيرات المرتبطة بالازدحام. ويمكن الحصول

على بيانات حركة المرور الثانوية من أنظمة مراقبة حركة المرور البلدية أو تطبيقات النقل. وسيتم الحصول على البيانات النوعية من خلال مقابلات شبه منظمة مع مديري الخدمات اللوجستية والسائقين وعمال التوزيع. تسعى هذه المقابلات إلى تصوير وجهة النظر الإنسانية حول الازدحام، بما في ذلك المشكلات التشغيلية اليومية، ومبادرات التخفيف، واقتراحات التغيير. هذا التنوع المنهجي يُعزز من صحة الدراسة.

4. استراتيجية أخذ العينات وحجم العينة

ستستخدم الدراسة أسلوب أخذ العينات الهادف لاختيار شركات التوصيل السريع العاملة في الرياض، والتي تشهد أحجام توصيل كبيرة وتواجه مشاكل مرورية متكررة في المدن. سيتم اختيار عينة من موظفي الخدمات اللوجستية، بمن فيهم المديرون والسائقون، من كل شركة مختارة لإجراء مقابلات معهم. أما بالنسبة للتحليل الكمي، فسيتم استرجاع عينة تمثيلية لرحلات التوصيل خلال فترة زمنية محددة (شهر واحد مثلاً) لضمان التنوع عبر المناطق الزمنية والمواقع وظروف المرور. وسيكون حجم العينة كبيراً بما يكفي لضمان الموثوقية الإحصائية، مع إمكانية إدارة جمع البيانات ومعالجتها، في ضوء الجدول الزمني للبحث والموارد المتاحة.

5. تقنيات تحليل البيانات

سيتم تقييم البيانات الكمية باستخدام أدوات إحصائية مثل SPSS أو Excel. وستلخص الإحصاءات الوصفية (المتوسط الحسابي، والوسيط، والانحراف المعياري) معايير أداء التوصيل. كما سيتم استخدام الإحصاءات الاستدلالية (مثل تحليل الارتباط، ونماذج الانحدار) لاستكشاف الارتباطات بين مستويات الازدحام ونتائج التوصيل. ويهدف البحث إلى اكتشاف الآثار ذات الدلالة الإحصائية للازدحام المروري على موثوقية سلسلة التوريد. سيتم تحليل البيانات النوعية من المقابلات باستخدام التحليل المواضيعي. ستم معالجة النصوص، وسيتم تحديد المواضيع المشتركة مثل الاضطرابات التشغيلية، وأساليب المواجهة، ومقترحات السياسات. إن الجمع بين منهجيتي التحليل يعزز عمق النتائج وموثوقيتها.

6. الاعتبارات الأخلاقية وسرية البيانات

تلتزم الدراسة بالمبادئ التوجيهية للبحث الأخلاقي، مما يضمن إطلاع جميع المشاركين على هدف الدراسة وحقوقهم وسرية إجاباتهم. سيتم الحصول على موافقة مستنيرة قبل إجراء المقابلات، وسيتم إخفاء هوية جميع البيانات لحماية

هويات المشاركين والشركة. ستتم إدارة بيانات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) وأداء التوصيل المقدمة من شركات الخدمات اللوجستية بشكل آمن، وسيتم استخدامها حصريًا لأغراض البحث. كما تتيح الدراسة المشاركة الطوعية، مع إمكانية الانسحاب في أي وقت. تُعد هذه المعايير الأخلاقية حيوية لبناء الثقة، وحماية الوصول إلى البيانات التشغيلية المهمة، والحفاظ على النزاهة الأكاديمية.

-مجتمع البحث

يتضمن مجتمع البحث لهذه الدراسة مجموعة واسعة من الأطراف ذات العلاقة المباشرة وغير المباشرة بالبيئة التشغيلية لشركات التوصيل السريع في مدينة الرياض. ويمثل هؤلاء أصحاب المصلحة الرئيسيين في فهم كيفية تأثير ازدحام الطرق على موثوقية سلسلة التوريد. ويشمل ذلك شركات التوصيل السريع، والسائقين، ومديري العمليات، والمشرعين، والجهات الحكومية، بالإضافة إلى الباحثين والمتخصصين في مجال النقل والخدمات اللوجستية.

تشكل شركات التوصيل السريع والعاملون فيها الأساس الرئيس لمجتمع الدراسة، وهم المستجيبون الأساسيون الذين سيتم جمع البيانات منهم. إذ يُعدّ فهم تجاربهم اليومية ومواقفهم التشغيلية والتحديات التي يواجهونها بسبب الازدحام الحضري أمراً جوهرياً لتحديد التأثير الفعلي لازدحام الطرق على وقت التوصيل وكفاءة المسارات وموثوقية الخدمة. تُعد آراؤهم مصدراً ثرياً للمعلومات النوعية التي تُسهم في تقييم واقع الأداء، وقياس مدى دقة مواعيد التسليم، وتحديد الاختناقات التشغيلية التي تؤثر على انسيابية سلسلة التوريد داخل المدينة.

كما يُعد مدراء الخدمات اللوجستية ومخططو الأسطول جزءاً مهماً من مجتمع البحث، لما لديهم من رؤية تنظيمية أوسع حول كيفية تعامل الشركات مع الازدحام، ومدى فعالية استراتيجيات التخفيف المستخدمة، مثل تحسين المسارات أو إعادة الجدولة. ويقدم هؤلاء رؤى قيّمة حول القرارات الإدارية التي تُتخذ عند مواجهة الازدحام، وتأثيرها على التكلفة والوقت وكفاءة الأداء.

ويمثل صناع السياسات والجهات الحكومية المختصة — مثل الهيئات التنظيمية للنقل والبلديات — فئة أساسية ضمن مجتمع البحث، كونهم مسؤولين عن وضع الأطر التشريعية والبنية التحتية التي تُحدد طبيعة حركة النقل في الرياض. ومن خلال نتائج هذه الدراسة، يمكن تقديم توصيات عملية تستند إلى الأدلة العلمية، تُسهم في تطوير السياسات المتعلقة بإدارة المرور، وتحسين مسارات النقل، ودعم الابتكار اللوجستي، بهدف تعزيز كفاءة عمليات التوصيل السريع.

كما يضم مجتمع البحث الأكاديميين والباحثين في مجالات النقل، وإدارة سلسلة التوريد، والخدمات اللوجستية، الذين يُسهمون بدورهم في تحليل النتائج والتحقق من صحة المعرفة وإثراء الأدبيات العلمية ذات الصلة. وتُعتبر مشاركتهم

خطوة مهمة لتطوير فهم أعمق للعلاقة بين ازدحام الحضري وموثوقية التوصيل، إلى جانب تحفيز المزيد من الأبحاث المستقبلية في هذا المجال.

ويشارك كذلك المتخصصون في الصناعة، بما في ذلك خبراء النقل، وشركات التكنولوجيا اللوجستية، والمستشارون في تحسين العمليات. وتُثري رؤاهم الدراسة من خلال تقديم خبرة تقنية حول أفضل الممارسات والحلول التقنية التي قد تُساهم في زيادة كفاءة التوصيل، مثل أنظمة التنبؤ بالمرور أو أتمتة التخطيط.

وسيتّم التواصل مع مجتمع البحث عبر أدوات متعددة لجمع البيانات، تشمل الاستبيانات المنظمة والمقابلات شبه المهيكلية مع السائقين ومديري العمليات، بما يضمن الحصول على بيانات كمية ونوعية شاملة. كما ستُستخدم تقارير الأداء وتقنيات تتبع المركبات (GPS) لتوفير قياسات دقيقة للتأخير وانحراف المسارات. وسيُساهم جمع هذه البيانات في تكوين صورة متكاملة لكيفية تأثير ازدحام الطرق على الموثوقية التشغيلية للتوصيل السريع.

وباختصار، يتكون مجتمع البحث من شركات التوصيل السريع في الرياض، والعاملين فيها، وصناع السياسات، والأكاديميين، وخبراء الصناعة، الذين يشكلون معًا نظامًا متكاملًا تتفاعل فيه العوامل التشغيلية والتقنية والتنظيمية. ومن خلال التفاعل مع هذا الطيف المتنوع من أصحاب المصلحة، تهدف الدراسة إلى تقديم فهم شامل للعلاقة بين ازدحام الطرق وموثوقية سلسلة التوريد، بما يُساهم في تحسين الأداء اللوجستي ودعم التطور الاقتصادي للمدينة.

• الحدود البشرية

تعاني هذه الدراسة من قيود بشرية كبيرة، لا سيما فيما يتعلق بإمكانية الوصول إلى المشاركين وموثوقية الردود. قد لا يرغب موظفو الخدمات اللوجستية، مثل سائقي ومدراء التوصيل، في الكشف عن تفاصيل كاملة تتعلق بعدم الكفاءة التشغيلية أو المشكلات الداخلية، وذلك لأسباب تتعلق بالسرية أو خوفاً من العقوبات التنظيمية. إضافةً إلى ذلك، قد تتأثر إجابات المقابلات بالتحيزات الشخصية، أو التذكر الانتقائي، أو سوء تفسير الأسئلة، مما قد يؤثر على نزاهة البيانات النوعية. علاوةً على ذلك، قد يختلف استعداد المشاركين للانخراط بعمق في عملية المقابلة تبعاً لحجم العمل وضيق الوقت، مما يحد من ثراء البيانات المُجمعة.

• الحدود الزمنية

يُجرى البحث على مدى زمني محدد ومحدود، مما قد لا يُغطي بشكل كامل التغيرات الموسمية أو طويلة المدى في ازدحام المرور وأداء التوصيل. قد تتقلب حالة الطرق وديناميكيات التوصيل في الرياض بشكل كبير بين أيام الأسبوع وأوقات اليوم، وخاصةً خلال المناسبات مثل العطلات والمهرجانات العامة والمواسم الدراسية. نظراً لأن الدراسة محدودة زمنياً، فقد لا تعكس الأنماط السائدة على مدار العام أو آثار مبادرات البنية التحتية طويلة الأجل. وبالتالي، ينبغي تفسير النتائج ضمن السياق الزمني الذي جُمعت فيه البيانات، وقد تتطلب التحقق من صحتها مستقبلاً على مدى فترات زمنية أطول.

• الحدود المكانية

جغرافياً، تقتصر الدراسة على مدينة الرياض. ورغم أن الرياض تُقدم خلفية رئيسية وذات صلة نظراً لكثافتها السكانية، وتعقيد شبكة الطرق، والنشاط التجاري، إلا أن النتائج قد لا تُعمم على مدن أخرى في المملكة العربية السعودية أو المراكز الحضرية العالمية. وتحد الاختلافات في تشريعات المرور، والبنية التحتية للطرق، والإجراءات اللوجستية بين المناطق من التطبيق الإقليمي لاستنتاجات الدراسة. بالإضافة إلى ذلك، قد لا تمثل الدراسة جميع

المناطق داخل الرياض بشكل شامل، ولا سيما المناطق النائية أو المجتمعات الأقل خدمة، والتي قد تُقدم أنماط ازدحام مختلفة مقارنةً بالمناطق التجارية الرئيسية.

الفصل الرابع

النتائج والتوصيات

-المقدمة

يهدف هذا الفصل إلى عرض النتائج التي توصلت إليها الدراسة وتحليلها في ضوء أهدافها الرئيسية والفرعية المتعلقة بتأثير الازدحام المروري على موثوقية وكفاءة عمليات التوصيل السريع في مدينة الرياض. وقد جاء عرض النتائج مستنداً إلى البيانات التي جُمعت من أفراد العينة، والتي شملت سائقي التوصيل ومديري العمليات في شركات التوصيل السريع، بهدف فهم طبيعة التحديات اليومية التي يواجهونها وتحديد مدى ارتباطها بالازدحام المروري وأنماطه المختلفة.

ولضمان موثوقية الأداة البحثية ودقتها، تم قياس ثبات الاستبيان باستخدام معامل كرو نباخ ألفا، حيث بلغ 0.70، وهي قيمة تُعد مقبولة في البحوث الاجتماعية، مما يدل على أن الاستبيان يتمتع بدرجة مناسبة من الاتساق الداخلي ويمكن الاعتماد على نتائجه في تحليل التأثيرات المدروسة.

يقوم هذا الفصل بتقديم النتائج في شكل محاور واضحة تعكس الجوانب الزمنية والتشغيلية والاقتصادية والتقنية المرتبطة بعمليات التوصيل، إضافة إلى تحليل مدى فعالية الأساليب الحالية في الحد من تأثير الازدحام. وقد تم تفسير هذه النتائج بما يتوافق مع بنية الدراسة وأسئلتها البحثية، مع تسليط الضوء على اتجاهات الاستجابات ومتوسطاتها ودلالاتها التشغيلية.

وفي ضوء النتائج المستخلصة، يقدم الفصل مجموعة من التوصيات العملية التي تستند إلى الأدلة التي وفرتها الدراسة، بهدف مساعدة شركات التوصيل السريع وصناع القرار على تطوير حلول فعالة تساهم في تحسين دقة مواعيد التسليم، وتعزيز كفاءة العمليات، وتقليل الآثار السلبية للازدحام المروري في مدينة الرياض. وتستند هذه التوصيات إلى كل من النتائج الكمية والتحليل التفسيري، مما يوفر رؤية شاملة وقابلة للتطبيق في السياق الحالي لصناعة التوصيل.

-تحليل البيانات-

اعتمدت هذه الدراسة في تحليل بيانات الاستبيان على مقياس ليكرت الخماسي باعتباره أحد أكثر المقاييس استخدامًا في البحوث الاجتماعية والإدارية لقياس اتجاهات وآراء المشاركين بدقة ووضوح. وقد استخدم المقياس لتحديد مستوى موافقة أفراد العينة على مجموعة من العبارات المتعلقة بتأثير الازدحام المروري على عمليات التوصيل السريع في مدينة الرياض، حيث تراوحت خيارات الإجابة بين:

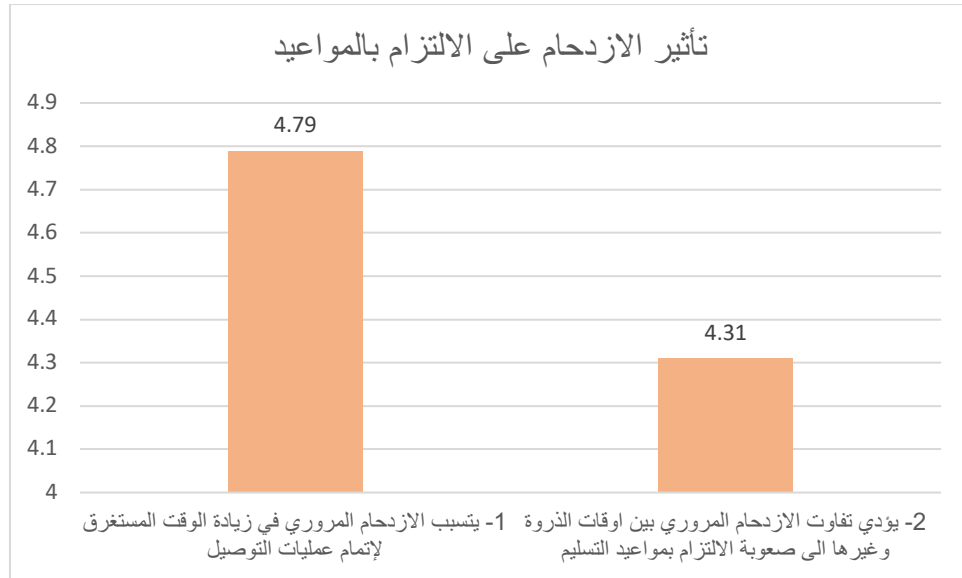
(1) لا أوافق بشدة، (2) لا أوافق، (3) محايد، (4) أوافق، (5) أوافق بشدة.

وقد تم تحليل البيانات المستخلصة من الاستبيان من خلال التكرارات، والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية لكل عبارة، إضافة إلى حساب متوسط كل محور من محاور الدراسة، وذلك بهدف التعرف على الاتجاه العام للمشاركين وقياس درجة تأثير الازدحام المروري على الجوانب الزمنية والتشغيلية والاقتصادية والتقنية.

كما تم تفسير النتائج وفق مستويات معيارية توضح درجة الموافقة، مما سهّل تحديد العوامل الأكثر تأثيرًا بالازدحام، والوقوف على مدى فعالية أساليب التخفيف الحالية، بالإضافة إلى تحليل انعكاسات الازدحام على الموارد والإنتاجية.

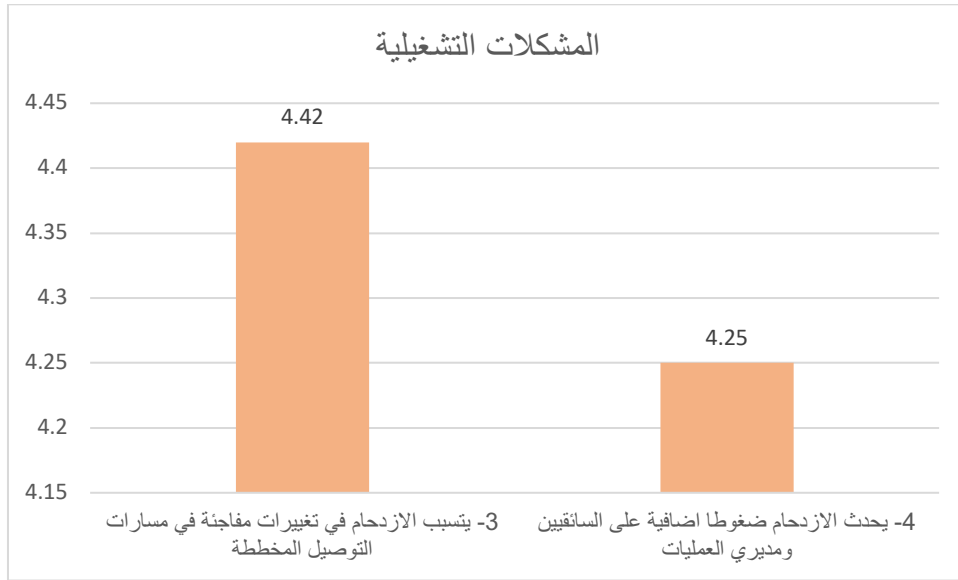
ويُعد استخدام مقياس ليكرت في هذه الدراسة عنصرًا أساسيًا في توفير قراءة كمية واضحة وموضوعية تسهم في بناء رؤية علمية دقيقة للأثر الفعلي للازدحام المروري على أداء شركات التوصيل السريع في مدينة الرياض.

المحور الاول: تأثير الازدحام على الالتزام بالمواعيد	المقياس	أوافق بشدة	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشدة	المتوسط	النتيجة
1- يتسبب الازدحام المروري في زيادة الوقت المستغرق لإتمام عمليات التوصيل	التكرار	158	42	0	0	0	.794	أوافق بشدة
	النسبة	79.0	21.0	0	0	0		
2- يؤدي تفاوت الازدحام المروري بين اوقات الذروة وغيرها الى صعوبة الالتزام بمواعيد التسليم	التكرار	84	105	0	11	0	4.31	أوافق بشدة
	النسبة	42.0	52.5	0	5.5	0		
نتيجة المحور الاول							4.55	أوافق بشدة



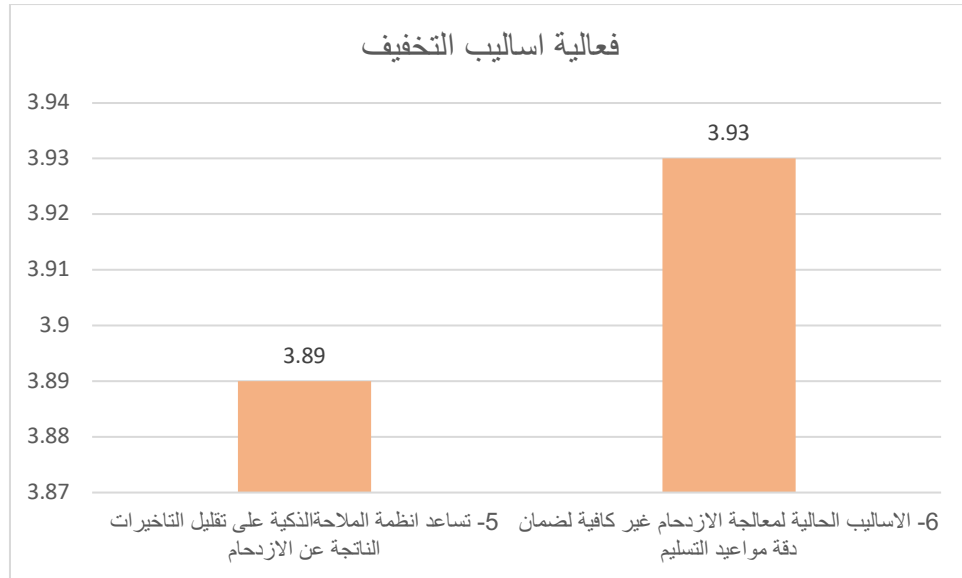
تشير نتائج هذا المحور إلى اتفاق كبير جداً بين أفراد العينة على أن الازدحام المروري يمثل أحد أهم العوامل التي تؤثر على دقة مواعيد التسليم في عمليات التوصيل السريع بمدينة الرياض. حصل المحور على متوسط مرتفع جداً (4.55 من 5)، وهو مؤشر قوي على أن تأثير الازدحام يُعتبر حاسماً وملموساً في بيئة العمل اليومية.

النتيجة	المتوسط	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المقياس	المحور الثاني: المشكلات التشغيلية
أوافق بشدة	4.42	0	0	0	117	83	التكرار	3- يتسبب الازدحام في تغييرات مفاجئة في مسارات التوصيل المخططة
		0	0	0	58.5	41.5	النسبة	
أوافق بشدة	4.25	0	0	11	127	62	التكرار	4- يحدث الازدحام ضغوطا اضافية على السائقين ومديري العمليات
		0	0	5.5	63.5	31.0	النسبة	
أوافق بشدة	4.33							نتيجة المحور الثاني



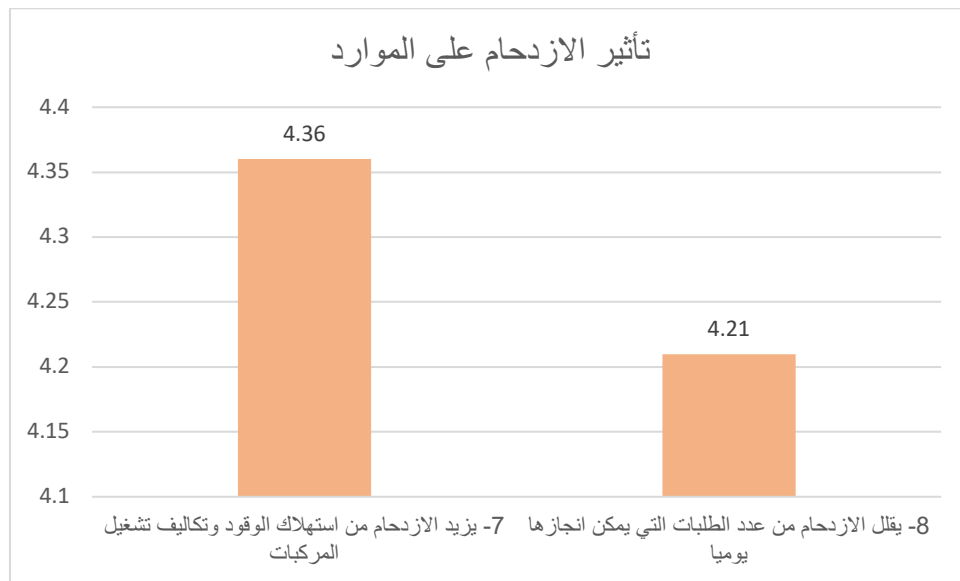
تشير نتائج المحور الثاني إلى أنَّ الازدحام المروري في مدينة الرياض لا يقتصر تأثيره على تأخير التسليم فقط، بل يخلق مشكلات تشغيلية حقيقية تؤثر على تدفق عمليات التوصيل اليومية وعلى كفاءة إدارة الأسطول.

النتيجة	المتوسط	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المقياس	المحور الثالث: فعالية أساليب التخفيف
اوافق	3.89	0	0	43	137	20	التكرار	5- تساعد انظمة الملاحة الذكية على تقليل التأخيرات الناتجة عن الازدحام
		0	0	21.5	68.5	10.0	النسبة	
اوافق	3.93	11	0	42	86	61	التكرار	6- الاساليب الحالية لمعالجة الازدحام غير كافية لضمان دقة مواعيد التسليم
		5.5	0	21.0	43.0	30.5	النسبة	
اوافق	3.91							نتيجة المحور الثالث



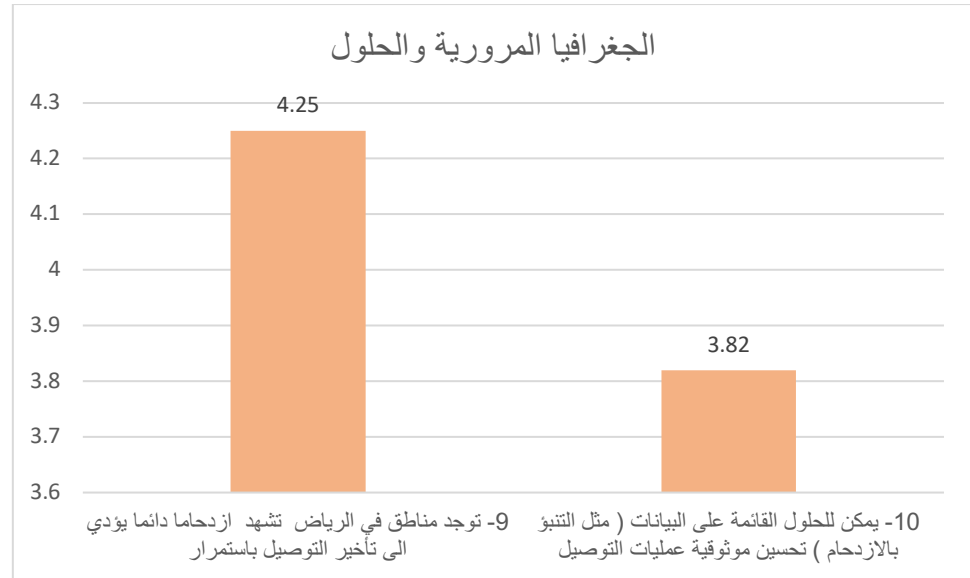
متوسط المحور (3.91/5) يشير إلى موافقة متوسطة إلى مرتفعة من أفراد العينة على فعالية أساليب التخفيف المستخدمة حاليًا، لكن النتائج تظهر أيضًا أن هذه الأساليب ليست كافية لتحقيق التزام كامل بمواعيد التسليم.

النتيجة	المتوسط	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المقياس	المحور الرابع: تأثير الازدحام على الموارد
أوافق بشدة	4.36	0	0	11	105	84	التكرار	7- يزيد الازدحام من استهلاك الوقود وتكاليف تشغيل المركبات
		0	0	5.5	52.5	42.0	النسبة	
أوافق بشدة	4.21	0	10	11	106	73	التكرار	8- يقلل الازدحام من عدد الطلبات التي يمكن انجازها يوميا
		0	5.0	5.5	53.0	36.5	النسبة	
أوافق بشدة	4.28							نتيجة المحور الرابع



يكشف تحليل نتائج المحور الرابع عن تأثير اقتصادي وتشغيلي واضح للازدحام المروري على شركات التوصيل السريع. حصول المحور على متوسط مرتفع (4.28 من 5) يدل على اتفاق أغلب أفراد العينة بأن الازدحام يؤدي إلى زيادة التكلفة وانخفاض الإنتاجية

النتيجة	المتوسط	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة	المقياس	المحور الخامس: الجغرافيا المرورية والحلول
أوافق بشدة	4.25	11	0	0	107	82	التكرار	9- توجد مناطق في الرياض تشهد ازدحاما دائما يؤدي الى تأخير التوصيل باستمرار
		5.5	0	0	53.5	41.0	النسبة	
اوافق	3.82	0	11	53	96	40	التكرار	10- يمكن للحلول القائمة على البيانات (مثل التنبؤ بالازدحام) تحسين موثوقية عمليات التوصيل
		0	5.5	26.5	48.0	20.0	النسبة	
اوافق	4.03							نتيجة المحور الخامس



هناك مناطق حرجية في الرياض تمثل عائقاً أمام التوصيل السريع؛ وهذا يستدعي تحسين جغرافيا توزيع الأسطول وتوظيف التحليلات المكانية (GIS)، الحلول التقنية مثل النماذج التنبؤية وحركة المرور اللحظية يمكن أن تزيد من الموثوقية، ولكن تحتاج إلى تطوير وتطبيق أوسع. المحور الخامس يُظهر أن المشكلة ليست فقط ازدحاماً عاماً، بل ازدحاماً مركزاً جغرافياً يمكن التعامل معه باستخدام تقنيات متقدم

الخاتمة:

أظهرت نتائج الدراسة أن الازدحام المروري في مدينة الرياض يمثل تحدياً جوهرياً يؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على كفاءة وموثوقية عمليات التوصيل السريع. فقد كشفت المحاور الخمسة عن تأثيرات متعددة تشمل زيادة زمن التسليم، وإحداث مشكلات تشغيلية، وارتفاع تكاليف التشغيل، إضافة إلى ضعف فعالية أساليب التخفيف الحالية وعدم تجانس الازدحام جغرافياً في المدينة. كما أكدت النتائج أن العاملين في قطاع التوصيل يدركون بوضوح حجم هذه التحديات، وأن الأغلبية تتفق على الحاجة إلى تطوير أنظمة تنبؤية وتقنيات مساعدة أكثر فاعلية لمواجهة هذه التأثيرات.

وتوضح هذه النتائج أن معالجة مشكلة الازدحام لا تتطلب حلولاً مرورية فقط، بل منظومة متكاملة تشمل تحسين إدارة الأسطول، وتطوير تقنيات الملاحة، وتوزيع الموارد بطريقة أكثر ذكاءً، مع الاستفادة من البيانات في رسم صورة تنبؤية لحركة المرور. وعلى ضوء ذلك، تقدم الدراسة مجموعة من التوصيات التي يمكن أن تسهم في تحسين الأداء التشغيلي لشركات التوصيل ورفع مستوى موثوقية خدماتها في ظل الظروف المرورية الحالية في مدينة الرياض.

-التوصيات-

أولاً: توصيات خاصة مستمدة من محاور الدراسة

1. المحور الأول: الالتزام بالمواعيد

تطوير أنظمة جدولة أكثر مرونة تعتمد على التنبؤ الفعلي بأحوال المرور في أوقات الذروة.
اعتماد خرائط لحظية (Real-time maps) محدثة باستمرار لضبط توقيتات التسليم بدقة أكبر.
السماح بزيادة زمن التخطيط للتسليم (Time Buffering) في المناطق ذات الازدحام العالي.

2. المحور الثاني: المشكلات التشغيلية

تحسين إدارة المسارات باستخدام أنظمة ذكاء اصطناعي قادرة على اختيار المسار البديل الأفضل تلقائيًا.
تدريب السائقين على التعامل مع تغيرات المسارات المفاجئة وتقليل الضغط التشغيلي عليهم.
إنشاء مركز دعم تشغيلي فوري للتعامل مع أزمات الازدحام وتوجيه الأسطول لحظيًا.

3. المحور الثالث: فعالية أساليب التخفيف

تعزيز استخدام أنظمة الملاحة الذكية وتطويرها لتتضمن تحليلات أكثر دقة للمرور.
الاستثمار في تقنيات التنبؤ بالازدحام التي تستخدم الذكاء الاصطناعي وخوارزميات تحليل البيانات.
مراجعة الأساليب الحالية ومعالجة جوانب القصور منها لاستيعاب التحديات الفعلية التي أشار إليها المشاركون.

4. المحور الرابع: تأثير الازدحام على الموارد

تحسين كفاءة استخدام الوقود من خلال اختيار المسارات الأقل تكلفة زمنيًا وماليًا.
إعادة توزيع الأسطول بشكل يتناسب مع ساعات الذروة والمناطق ذات الطلب العالي لتقليل الهدر في الموارد.
إدخال مركبات موفرة للطاقة في المناطق الأكثر ازدحامًا لتقليل التكاليف التشغيلية.

5. المحور الخامس: الجغرافيا المرورية والحلول

إعداد خريطة تشغيل مرورية داخلية (Traffic Heatmap) تحدد المناطق الأكثر ازدحامًا وتؤثر على عمليات التوصيل. تطبيق حلول تعتمد على البيانات مثل تحليل الأنماط المرورية الموسمية واليومية. التعاون مع الجهات المختصة لتبادل البيانات وتحسين تدفق الحركة في مناطق الاختناق المروري.

ثانيًا: توصيات عامة للدراسة

زيادة الاعتماد على التحول الرقمي وأنظمة تحليل البيانات الضخمة لتحسين إدارة التوصيل. بناء شراكات بين شركات التوصيل والجهات المرورية لتطوير حلول مشتركة تقلل التأثيرات السلبية للازدحام. تعزيز المرونة التشغيلية عبر نماذج عمل تعتمد على التوزيع اللامركزي لمراكز الانطلاق. القيام بدراسات دورية لقياس أثر الازدحام وتقييم أداء الأنظمة التكنولوجية المستخدمة. تطوير حملات توعية للسائقين حول أفضل الممارسات في القيادة داخل البيئات المكتظة.

ثالثًا: مقترحات للبحوث المستقبلية

دراسة أثر تطبيق أنظمة التنبؤ الذكية على تقليل تكاليف التشغيل. قياس مدى تأثير المركبات الكهربائية على الأداء التشغيلي في المدن المزدحمة. تحليل التفاعل بين البنية التحتية للطرق ونجاح عمليات التوصيل. مقارنة مستويات الازدحام وتأثيره على التوصيل بين المدن السعودية الكبرى

المراجع

-المراجع الأجنبية-

- Abdelati, M. H. (2024). Evaluating the Impact of Transportation Costs, Supply Chain Reliability, and Operational Efficiency on Global Import Decisions. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/386559884_Evaluating_the_Impact_of_Transportation_Costs_Supply_Chain_Reliability_and_Operational_Efficiency_on_Global_Import_Decisions
- Abdulrahman, M. A. (2025). Development of an Agile and Sustainable Framework for Resilient and Inclusive Public Transport Organizations. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391893499_Development_of_an_Agile_and_Sustainable_Framework_for_Resilient_and_Inclusive_Public_Transport_Organizations
- Almatar, K. M. (2021). The Issue of Urban Transport Planning in Saudi Arabia: Concepts and Future Challenges. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/357093090_The_Issue_of_Urban_Transport_Planning_in_Saudi_Arabia_Concepts_and_Future_Challenges
- Alqahtany, A. M. (2021). Urbanization in Saudi Arabia and sustainability challenges of cities and heritage sites: heuristical insights. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/351116701_Urbanization_in_Saudi_Arabia_and_sustainability_challenges_of_cities_and_heritage_sites_heuristical_insights
- Alqahtany, A. M. (2025). Smart Cities as a Pathway to Sustainable Urbanism in the Arab World: A Case Analysis of Saudi Cities. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/4/1525>
- Alturif, G. (2023). Travel Demand Management in an Auto Dominated City: Can Travel Behaviour Be Nudged in the Kingdom of Saudi Arabia? Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/11/8942>
- Alvarez, P. (2018). The impact of traffic congestion when optimising delivery routes in real time. A case study in Spain. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/324042706_The_impact_of_traffic_congestion_when_optimising_delivery_routes_in_real_time_A_case_study_in_Spain#:~:text=The%20results%20indicate%20that%20minimising,to%2011%25%20have%20been%20obtained.
- Arowosegbe, O. B. (2024). Risk Management in Global Supply Chains: Addressing Vulnerabilities in Shipping and Logistics. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/379383869_Risk_Management_in_Global_Supply_Chains_Addressing_Vulnerabilities_in_Shipping_and_Logistics

- Baporikar, N. (2020). Logistics Effectiveness Through Systems Thinking. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/340356063_Logistics_Effectiveness_Through_Systems_Thinking
- Benmessaoud, Y. (2023). Real-Time Self-Adaptive Traffic Management System for Optimal Vehicular Navigation in Modern Cities. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2073-431X/12/4/80>
- Catalano, T. (2020). Theory of Constraints (TOC). Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-57527-4_3
- Choudhary, A. (2022). Urban traffic congestion: its causes-consequences-mitigation. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/367208770_Urban_traffic_congestion_its_causes-consequences-mitigation
- Diaz, R. (2022). A prescriptive framework to support express delivery supply chain expansions in highly urbanized environments. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/361116619_A_prescriptive_framework_to_support_express_delivery_supply_chain_expansions_in_highly_urbanized_environments
- Es-satty, A. (2025). The Impacts of Big Data Analytics and Artificial Intelligence on Supply Chain Strategic Performance: An Empirical Study. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391771066_The_Impacts_of_Big_Data_Analytics_and_Artificial_Intelligence_on_Supply_Chain_Strategic_Performance_An_Empirical_Study
- Faheem, H. (2024). Impact Of Traffic Congestion on Transportation System: Challenges and Remediations - A review. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/379414580_Impact_Of_Traffic_Congestion_on_Transportation_System_Challenges_and_Remediations_-_A_review
- Fan, Y. (2025). Research on the Stability of Express Delivery Supply Chain Based on Risk Propagation Model ----- Case Studies of SF Express and JD Logistics. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/393367616_Research_on_the_Stability_of_Express_Delivery_Supply_Chain_Based_on_Risk_Propagation_Model_-----_Case_Studies_of_SF_Express_and_JD_Logistics
- Grondys, K. (2025). Impact of global supply chain complexity on the individual performance of companies. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/393377564_Impact_of_global_supply_chain_complexity_on_the_individual_performance_of_companies
- Hailonga, J. (2025). The Relationship between Corporate Supply Chain Resilience and Performance - An Empirical Analysis Based on Digital Supply Chain Management. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391960621_The_Relationship_between_Corporate_Supply_Chain_Resilience_and_Performance_-_An_Empirical_Analysis_Based_on_Digital_Supply_Chain_Management

- Hayes, A. (2024). The Supply Chain: From Raw Materials to Order Fulfillment. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/s/supplychain.asp>
- Khan, M. S. (2025). Implications of Sustainable Logistics on Economic, Environment, and Social Dimensions: Pre- and Post-Implementation of Saudi Vision 2030. Retrieved from <https://www.bohrium.com/paper-details/implications-of-sustainable-logistics-on-economic-environment-and-social-dimensions-pre-and-post-implementation-of-saudi-vision-2030/1114197688443732001-8789>
- Lieberthal, E. B. (2024). Addressing the urban congestion challenge based on traffic bottlenecks. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/385777390_Addressing_the_urban_congestion_challenge_based_on_traffic_bottlenecks
- Lisnic, D. (2024). The impact of e-commerce on the evolution of Express Deliveries. Retrieved from <https://www.fercam.com/en-int/insights/express-delivery-evolution--2-2491.html>
- Lyons, T. (2022). Last-Mile Strategies for Urban Freight Delivery: A Systematic Review. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/362076557_Last-Mile_Strategies_for_Urban_Freight_Delivery_A_Systematic_Review
- Mohammed, I. A. (2024). The Impact of Lead Time Variability on Supply Chain Management. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/385731018_The_Impact_of_Lead_Time_Variability_on_Supply_Chain_Management
- Mohammed, K. (2024). Smart transportation planning and its challenges in the Kingdom of Saudi Arabia. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666188824000881>
- Rai, H. B. (2023). Hunting for treasure: a systematic literature review on urban logistics and e-commerce data. Retrieved from <https://hal.science/hal-03698453v1>
- Rasure, E. (2023). Last Mile: What It Means in Reaching Customers. Retrieved from <https://www.investopedia.com/terms/l/lastmile.asp>
- Saber, D. (2025). Optimization of last-mile delivery in KSA. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/390315432_Optimization_of_last-mile_delivery_in_KSA
- Shuaibu, A. S. (2025). A Review of Last-Mile Delivery Optimization: Strategies, Technologies, Drone Integration, and Future Trends. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2504-446X/9/3/158>
- Sied, A. (2024). A Study on Essential of Effective Transportation System for Supply Chain Efficiency, Cost Reduction and Enhancing Customer Satisfaction. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/380373720_A_Study_on_Essential_of_Effective_Transportation_System_for_Supply_Chain_Efficiency_Cost_Reduction_and_Enhancing_Customer_Satisfaction
- Singh, S. (2023). Role of Geospatial Technology in Transportation and Logistics: Improving Efficiency. Retrieved from <https://agiindia.com/role-of-geospatial-technology-in->

transportation-and-logistics-improving-efficiency/#:~:text=Geospatial%20technology%20enables%20route%20optimization,most%20efficient%20routes%20for%20transportation.

Tovstolis, I. (2025). Strategy for Organizing Cross-Docking in Supply Chains to Accelerate the Delivery of Goods to E-Commerce Platforms' Warehouses. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/388627035_Strategy_for_Organizing_Cross-Docking_in_Supply_Chains_to_Accelerate_the_Delivery_of_Goods_to_E-Commerce_Platforms%27_Warehouses

Tu, Y. (2025). Impacts of intellectual capital, supply chain knowledge sharing on supply chain resilience: evidence from China. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/391869580_Impacts_of_intellectual_capital_supply_chain_knowledge_sharing_on_supply_chain_resilience_evidence_from_China

Visconti, P. (2025). Innovative Driver Monitoring Systems and On-Board-Vehicle Devices in a Smart-Road Scenario Based on the Internet of Vehicle Paradigm: A Literature and Commercial Solutions Overview. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1424-8220/25/2/562>

Yeik, K. K. (2022). A model of online food delivery service quality, customer satisfaction, and customer loyalty: A combination of PLS-SEM and NCA approaches. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/357870107_A_model_of_online_food_delivery_service_quality_customer_satisfaction_and_customer_loyalty_A_combination_of_PLS-SEM_and_NCA_approaches

الملاحق

-الاستبانة-

الأسئلة العامة:

1-العمر

2-الجنس

المحور الأول:

3-يتسبب الازدحام المروري في زيادة الوقت المستغرق لإتمام عمليات التوصيل

4-يؤدي تفاوت الازدحام المروري بين اوقات الذروة وغيرها الى صعوبة الالتزام بمواعيد التسليم

المحور الثاني:

5- يتسبب الازدحام في تغييرات مفاجئة في مسارات التوصيل المخططة

6- يحدث الازدحام ضغوطا اضافية على السائقين ومديري العمليات

المحور الثالث:

7- تساعد انظمة الملاحة الذكية على تقليل التأخيرات الناتجة عن الازدحام

8- الاساليب الحالية لمعالجة الازدحام غير كافية لضمان دقة مواعيد التسليم

المحور الرابع:

9-يزيد الازدحام من استهلاك الوقود وتكاليف تشغيل المركبات

10- يقلل الازدحام من عدد الطلبات التي يمكن انجازها يوميا

المحور الخامس:

11-توجد مناطق في الرياض تشهد ازدحاما دائما يؤدي الى تأخير التوصيل باستمرار

12- يمكن للحلول القائمة على البيانات (مثل التنبؤ بالازدحام) تحسين موثوقية عمليات التوصيل

This study aims to evaluate the impact of road congestion on the reliability of supply chains in express delivery companies in Riyadh. This comes in light of the city's significant urban expansion, rapid economic growth, and the continuous increase in demand for delivery services driven by the boom in e-commerce. The logistics operations of express delivery companies depend heavily on time accuracy, route efficiency, and the ability to predict arrival times. However, road congestion in Riyadh represents a major factor that negatively affects the reliability of these operations, leading to delayed deliveries, increased operating costs, and lower customer satisfaction.

The study adopts a mixed-method approach that combines quantitative data extracted from GPS trip records with qualitative data obtained through interviews with delivery drivers and operations managers. The study examines the effect of different levels of congestion on key performance indicators such as delivery time, number of delivery attempts, route deviation, waiting time, fuel consumption rate, and driver working hours. It also reviews the effectiveness of various mitigation strategies used to reduce the impact of congestion in Riyadh, such as dynamic rerouting, choosing delivery hours outside peak times, and developing neighborhood-based consolidation and distribution points.

The results revealed a clear negative relationship between the severity of road congestion and delivery reliability. Increased congestion in Riyadh was found to cause longer delivery times, reduced fleet efficiency, and higher operating costs, especially in dense commercial and residential areas such as central and northern Riyadh. The findings also confirmed that variations in congestion levels across geographic locations have a direct impact on the accuracy of meeting scheduled delivery times.

The study concluded with several recommendations, most notably: enhancing the use of congestion prediction technologies, improving dynamic route-planning models, adopting smart fleet-management solutions, increasing reliance on neighborhood-level consolidation points, and supporting urban policies that reduce traffic bottlenecks. This study contributes to filling a local research gap by providing a realistic, data-driven analysis and supports efforts aimed at improving supply chain reliability and enhancing logistical performance in the city of Riyadh.

Title in English

**Evaluating the Impact of Road Congestion on Supply Chain Reliability: An
Empirical Study of Express Delivery Companies in Riyadh**

Prepared by:

Hussain Hariri

251002138

Supervised by:

Dr. Fayez Jrad

Year:2025

Midocean University

College of Management

Department of Risk Management.